



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Uusimaa

Siuntion Vikträskin kunnostussuunnitelma

23/2010

Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen julkaisuja

Siuntion Vikträskin kunnostus- suunnitelma

Siuntion kuntakohtainen järvikunnostusohjelma

Anne-Marie Hagman

Helsinki 2010

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

UUDENMAAN ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUKSEN JULKAISUJA 23 | 2010
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Kannen taitto: Anne-Marie Hagman

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
<http://www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut>

ISBN 978-952-257-162-5 (PDF)
ISSN 1798-8071 (verkkok.)

SISÄLLYS

SISÄLLYS	3
1 Johdanto.....	5
2 Aineisto ja menetelmät.....	6
2.1 Veden laatua kuvaavat tekijät.....	6
2.2 Kasvillisuus.....	6
2.3 Kalasto.....	6
2.4 Kuormituksen laskeminen Vikträskille.....	6
2.4.1 VEPS-tietojärjestelmä.....	6
2.4.2 Vesistömalli.....	7
2.5 Ulkoisen kuormituksen sietokyvyn arviointi	8
2.6 Sisäisen kuormituksen arviointi.....	9
3 Vikträskin perustila	11
3.1 Veden laatu.....	11
3.2 Kasvillisuus.....	16
3.3 Kalasto.....	18
3.3.1 Kalaston rakenne yleisesti	18
3.3.2 Meritaimen Siuntionjoessa	18
3.4 Pohjaeläimet.....	20
3.5 Siuntionjoen Natura-alue	20
3.5.1 Alueen kuvaus	20
3.5.2 Kasvillisuus ja eläimistö	20
4 Kuormitus.....	22
4.1 Vikträskin ulkoinen kuormitus	24
4.1.1 22.001	25
4.2 SYKEN vesistömalli	26
4.3 Kuormituksen sietokyky.....	27
4.4 Vikträskin sisäinen kuormitus.....	27
5 Tavoitteet.....	29
6 Vikträskille soveltuvat kunnostusmenetelmät	31
6.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen.....	31
6.1.1 Maatalouden ulkoinen ravinnekuormitus	31
6.1.2 Haja-asutuksen aiheuttama kuormitus	32
6.1.3 Kotieläinten aiheuttama kuormitus.....	33
6.2 Hapetuksen tehostaminen.....	33
6.3 Vesikasvien poisto.....	35
6.4 Kalastoa koskevat suositukset.....	37
6.4.1 Tehokalastus.....	37
6.4.2 Kalaistutukset.....	39
6.4.3 Vikträskiin johtavien ojien kunnostus	39
6.4.4 Kalastuksen järjestäminen ja säätely.....	40
6.4.5 Kalaston rakenteen seuranta	40

6.4.6	Suositus kalaväylän asettamisesta Vikträskiin	41
6.5	Pikkalanjoen padon vaikutus kalastoon	42
6.5.1	Pikkalanjoen vedenottoa koskevat määräykset.....	42
6.5.2	Pikkalanjoen veden käyttö.....	42
6.5.3	Uudenmaan TE-keskuksen lausunto Pikkalanjoen padon kalataloudellisista vaikutuksista.....	43
6.5.4	Yhteenveto Pikkalanjoen padon vaikutuksista kalakantoihin	43
7	Soveltumattomat kunnostusmenetelmät.....	44
7.1	Fosforin kemiallinen saostaminen	44
7.1.1	Rauta- tai alumiiniyhdisteet	44
7.1.2	Happikalkki eli kalsiumperoksidi	44
7.1.3	Phoslock	45
7.2	Ruoppaus.....	45
7.3	Vedenpinnan nosto.....	46
8	Seuranta	47
9	Vaikutukset Naturan kannalta	48
10	Yhteenveto.....	49
	Lähteet	50
	Liitteet.....	53

1 Johdanto

Siuntion kunta lähti kuntakohtaiseen järvikunnostusohjelmaan mukaan vuonna 2007 ja tällöin kohteeksi valittiin Karhujärvi (Björnträsk). Ohjelmaa jatkettiin teke-
mällä Karhujärven alapuolella olevalle Tjusträskille kunnostussuunnitelma. Seuraavaksi kohteeksi tuli järviketjun viimeinen järvi eli Vikträsk. Työ tehtiin Siuntion
kunnan ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen yhteistyöprojek-
tina.

Vikträskin pinta-ala on 187 ha ja sen suurin syvyys on 15 m. Keskisyvyys on
4,5 m. Vikträskin valuma-alue liittyy suoraan Tjusträskin ja Karhujärven valuma-
alueeseen. Koko valuma-alueen pinta-ala on 48 707 ha eli 487 km², Vikträskin lähi-
valuma-alue on pinta-alaltaan 6 170 ha eli 61,7 km² (kuva 1). Vikträsk kuuluu
Tjusträskin kanssa samaan Siuntionjoen Natura-alueeseen. Vikträsk on Karhujär-
ven ja Tjusträskin tapaan rehevä järvi.

Työtä ovat kommentoineet Sirpa Penttilä, Jarmo Vääriskoski, Esa Lehtinen,
Pasi Lempinen, Kirsi Hellas, Ilpo Huolman, Mikko Koivurinta ja Petri Savola (Uu-
denmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) sekä Patrik Skult (Siuntion kun-
ta).



Kuva 1. Vikträskin valuma-alue, mittakaava 1 : 180 000. Luvat Maanmittauslaitos lupa nro
7/MML/2010, Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Veden laatua kuvaavat tekijät

Vikträskistä on otettu vesianalyysyjä vuodesta 1974 Siuntionjoen vesistön yhteistarkkailussa. Vedenlaatutietoja on ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmässä vuoteen 2010 saakka (Hertta 2010a). Tietoja löytyy myös kalastosta. Vikträskin perustila ja laskennallinen ulkoinen kuormitus selvitetään, minkä jälkeen näiden pohjalta tehdään kunnostussuunnitelma.

Järviä on luokiteltu aiemmin vesien yleisen käyttökelpoisuuden perusteella. Vesien yleinen käyttökelpoisuusluokitus kuvaa vesien keskimääräistä veden laatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavesiksi ja virkistyskäyttöön. Luokkia on viisi: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vesien hoidon suunnittelun myötä myös luokittelu on uudistunut ja pohjautuu vedenlaatutekijöiden lisäksi biologisiin muuttujiin. Ekologinen tila luokitellaan samalla viisiportaisella asteikolla (Ympäristöhallinnon Internet-sivut 2010). Leväkukintailmoituksia ja levälajeja selvitettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen levähaittarekisteristä.

2.2 Kasvillisuus

Vikträskin kasvillisuuden määritti kesäkuussa 2010 Anne-Marie Hagman maastokäynnin perusteella. Mukana maastokäynnillä oli Henrik Rehbinder. Määritys koski pääosin ilmaversoisia ja kelluslehtisiä vesikasveja. Uposlehtisiä vesikasveja ei etsitty esimerkiksi haraamalla. Kasvillisuus tunnistettiin lajilleen tai ainakin suvulle. Järvi kierrettiin soutuveneellä ympäri.

2.3 Kalasto

Kalaston rakenteen selvittämisessä käytettiin jo tehtyjä raportteja ja julkaisuja.

2.4 Kuormituksen laskeminen Vikträskille

2.4.1 VEPS-tietojärjestelmä

VEPS-tietojärjestelmä antaa tiedot kolmannen jakovaiheen vesistöalueen tarkkuudella (liite 1). Vikträskiin tulee kuormitusta kahdeksalta eri vesistöalueelta. VEPS antaa suoraan kaikille kahdeksalle vesistöalueelle yhteenlasketun kuormituksen sekä jokaiselle alueelle erikseen. Käytetyt VEPS:in mukaiset ominaiskuormitusluvut sekä fosforille että typelle on esitetty oheisissa taulukoissa (taulukot 1 ja 2).

Taulukot 1 ja 2. Vikträskin kuormituksen arvioinnissa käytetyt ominaiskuormitusluvut (kg/km² tai kg/as) fosforin ja typen osalta. Maatalouden, luonnonhuuhtouman, haja- ja loma-asutuksen, piste-kuormituksen ja turvetuotannon keskiarvo on vuosilta 2000 – 2007, metsätalouden, laskeuman ja hulevesien keskiarvo vuosilta 2000 – 2002.

	Fosfori, (kg/km ² , kg/as)							
	22.001	22.002	22.003	22.004	22.005	22.006	22.007	22.008
Peltoviljely	212	250	250	182	139	230	250	250
Metsätalous	0,82	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Laskeuma	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05	8,05
Luonnonhuuhtouma	6,47	6,49	6,26	6,19	6,45	6,60	6,41	6,00
Hulevesi	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Haja- ja loma-asutus	0,37	0,34	0,30	0,31	0,38	0,39	0,34	0,31
Pistekuormitus	0	0	0	0	0	0	0	0
Turvetuotanto	0	0	0	27	0	0	0	0

	Typpi, (kg/km ² , kg/as)							
	22.001	22.002	22.003	22.004	22.005	22.006	22.007	22.008
Peltoviljely	1523	1577	1510	1503	1540	1455	1514	1361
Metsätalous	13,3	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
Laskeuma	580	580	580	580	580	580	580	580
Luonnonhuuhtouma	190	190	183	181	189	194	188	175
Hulevesi	116	116	116	116	116	116	116	116
Haja- ja loma-asutus	2,47	2,20	1,83	1,91	2,53	2,62	2,23	1,88
Pistekuormitus	0	0	0	0	0	0	0	0
Turvetuotanto	0	0	0	1000	0	0	0	0

VEPS:stä haetuista tiedoista muodostuu kokonaiskuormitus, jonka merkitystä Vikträskin kuormituksen sietokykyyn arvioitiin Vollenweiderin (1976) mallin avulla. Kuormituksen sietokykyä arvioitiin erikseen Vikträskin omalle valuma-alueelle (22.002). Laskennassa käytettiin Vesi-Ekon Erkki Saarijärveltä saatua Excel-tiedostoa.

2.4.2 Vesistömalli

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty vesistömallijärjestelmä, jolla on mahdollista arvioida yksittäiseen järveen kohdistuvaa kuormitusta. Kyseinen malli ottaa huomioon sääolot. Nämä vaikuttavat järviin kohdistuvaan kuormitukseen merkittävästi. Mallissa on takana meteorologista ja hydrologista dataa (Vehviläinen & Huttunen 2001). Vesistömallikoulutuksessa (Huttunen ym. 2008) kerrottiin mallista seuraavaa:

"Vesistömallijärjestelmään liitetty vedenlaatuosio laskee kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineksen kuormitusta vesistöihin maa-alueilta ja aineiden kulkeutumista vesistöissä. Jokaiselle järvelle on jaettu oma valuma-alue, joka on jaettu edelleen peltoalueeseen, vesialueeseen ja muuhun maa-alueeseen."

Mallissa on määritelty järvien hierarkia, eli mistä mihin järveen vedet menevät. Malli sisältää lähes kaikki yli 1 ha järvet, yhteensä hiukan yli 58 000 järveä. Mallissa lasketaan ensin maa-alueelta päivittäin syntyvä kuormitus. Kuormitus lasketaan erikseen peltoalueelle ja muulle maa-alueelle. Muodostuvan valunnan pitoisuus riippuu valunnan määrästä (mm/vrk) ja vuodenajasta. Valunta on jaettu luokkiin alle 1 mm/vrk, 1-3 mm/vrk, 3-6 mm/vrk, 6-10 mm/vrk ja yli 10 mm/vrk. Vuosi on jaettu kausiin: lumipeitteinen aika, lumipeitteetön aika enne kasvukauden alkua, kasvukausi, lumipeitteetön aika kasvukauden jälkeen. Mallissa on kalibroidut parametrit, jotka määräävät valunnan pitoisuuden jokaisella valuntaluokalla ja vuodenajalle. Nämä parametrit kalibroidaan vesistön vedenlaatuhavaintojen perusteella.

Kun maa-alueelta muodostuva kuormitus on laskettu, lasketaan vesistöalueen järvet yläjuoksulta alkaen, niin että lasketaan jokaiseen järveen tuleva kuormitus, pitoisuus järvessä, sedimentaatio, sisäinen kuormitus ja lopulta lähtevä kuormitus. Kokonaistypen laskennassa lasketaan lisäksi denitrifikaatio vesipinnasta ja kiintoaineen laskennassa sedimentaatio ja eroosio jokiuomassa.

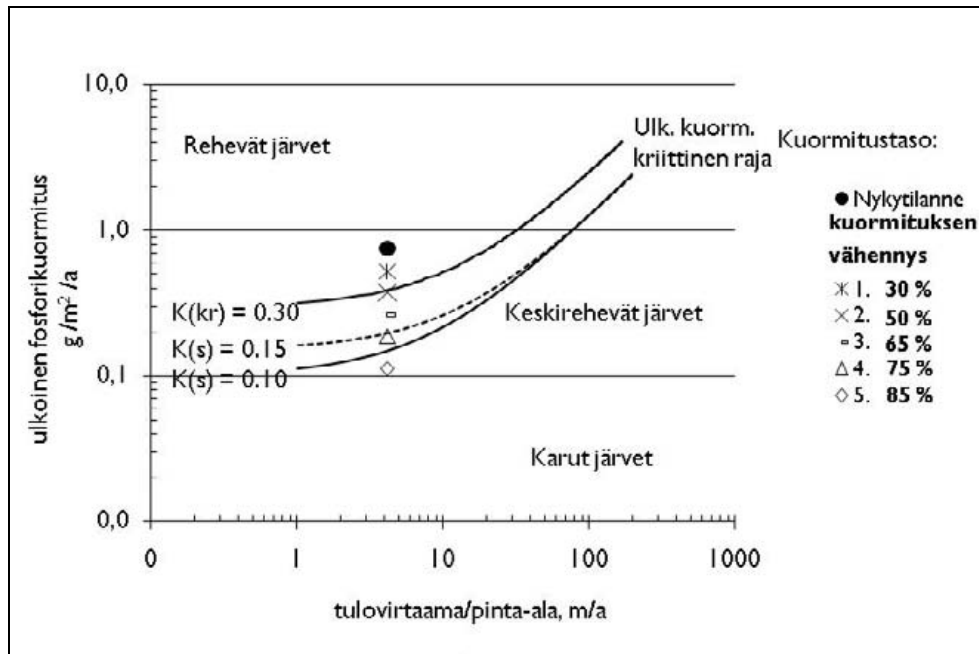
Vedenlaatulaskennan kalibroinnissa mallin laskemia pitoisuuksia verrataan havaittuihin kaikissa vedenlaatuhavaintopisteissä. Siten malli simuloi pitoisuuksia kaikissa havaintopisteissä."

2.5 Ulkoisen kuormituksen sietokyvyn arviointi

Ulkoisella kuormituksella tarkoitetaan järven valuma-alueelta järveen valumavesien mukana kulkeutuvaa ravinne- ja kiintoaineskuormitusta. Kuormitusta tulee ilmaperäisestä laskeumasta ja luonnonhuuhtoumasta sekä ihmisen toiminnasta kuten maa- ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta.

Järvien kunnostuksessa on hyvin tärkeää selvittää ulkoiset kuormittavat tekijät ja miten merkittävää kuormitus on. Valuma-alue voidaan jakaa kauko- ja lähivaluma-alueeseen. Tulojoet tuovat yleensä kuormitusta kauempaa. Lähivaluma-alueelta kuormitus tulee pikkupuroissa hajakuormituksena. Lähivaluma-alueella on tyypillistä pitoisuuksien suuri vaihtelu (Lappalainen 1990).

Ulkoisen kuormituksen sietokyvyn arviointiin voidaan käyttää Vollenweiderin (1976) mallia. Siinä tulevaa ulkoista kuormitusta verrataan hydrauliseen pintakuormaan. Hydraulinen pintakuorma saadaan jakamalla tulovirtaama järven pinta-alalla tai keskisyvyys viipymällä. Sietorajat on määritetty laajan järvitutkimuksen perusteella. Ns. kriittinen raja ($P_v = 0,174 \times 0,469$) kuvaa tilannetta, jossa kuormitus aiheuttaa rehevöitymisen kiihtymistä. Sallittu raja ($P_s = 0,055 \times 0,635$) taas kertoo kuormitustasosta, jota järvi pystyy sietämään ilman, että se rehevöityy. Yleensä sallitun kuormituksen rajana käytetään katkoviivalla merkittyä käyrää, jossa fosforikuormitus on $0,15 \text{ g/m}^2$ vuodessa (kuva 2). Mallin käytössä on huomioitava sen suuntaa-antavuus ja yleistettävyyys, se ei ota huomioon järven yksilöllisiä ominaisuuksia.



Kuva 2. Vollenweiderin mallin mukainen ulkoisen fosforikuormituksen arviointi. Sallittu kuormitus voidaan ajatella sijaitsevan kohdassa $K_s=0,15$. Numeroilla 1 – 5 on kuvattu erisuuruiset kuormitusvähennykset.

2.6 Sisäisen kuormituksen arviointi

Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan tilannetta, jossa ravinteita alkaa vapautua uudelleen kiertoon pohjan sedimentistä. Järven rehevöityessä sen tuotantotaso kasvaa, jolloin syntyy enemmän hajotettavaa ainesta. Hajotustoiminta kuluttaa sedimentin happivarjoja. Hapen kuluessa loppuun fosforin vapautuminen pohjan sedimentistä nopeutuu. Sedimentistä voi myös vapautua ravinteita, kun kalat etsivät ruokaa pohjalta. Tällaisia pohjasta ruokaa etsiviä kaloja ovat särkikaloihin kuuluvat lahna, suutari, pasuri ja ruutana. Myös särjet voivat nostaa ravinteita veteen pohjasta ravintoa etsiessään. Fosforia alkaa myös vapautua, kun veden pH-arvo nousee reilusti emäksiselle puolelle. Rehevissä järvissä kasvien ja levien yhteytystoiminta saattaa nostaa veden pH-arvon yli yhdeksään. Tällöin sisäinen kuormitus voi voimistua edelleen.

Sisäisen kuormituksen suuruutta on vaikeampi arvioida. Jotta sen laskeminen olisi mahdollista, pitäisi tietää järvestä olevan sedimentoituvan aineksen määrä tai sedimentaationopeus. Sisäistä kuormitusta on kuitenkin mahdollista arvioida välillisesti. Järveen tulevan kuormituksen perusteella voidaan laskea vesipatsaan keskimääräinen fosforipitoisuus. Friskin (1978) mukaan tämä lasketaan kaavalla:

$$C = (1-R) \cdot I / Q, \text{ jossa}$$

C = keskimääräinen fosforipitoisuus, mg / m^3

R = pidättymiskerroin = 0,370

I = tuleva kuormitus, mg / s ja

Q = virtaama, m^3 / s

Vertaamalla laskettua kokonaisfosforipitoisuutta mitattuun pitoisuuteen, voidaan arvioida sisäisen kuormituksen suuruutta. Jos havaittu fosforipitoisuus on selvästi laskettua pitoisuutta suurempi, on oletettavaa, että järvi kärsii sisäisestä

kuormituksesta. Jos taas havaittu pitoisuus on laskettua pienempi, järveen tuleva aines sedimentoituu helpommin.

Vesipatsaan fosforipitoisuuden perusteella on mahdollista ennustaa klorofyllipitoisuutta. Klorofylli-a- ja kokonaisfosforipitoisuudet korreloivat selvästi Pietiläisen ja Räikkeen (1999) tekemän järvihavaintopaikka-tutkimuksen mukaan. Selitysaste kyseisessä tutkimuksessa oli 0,89. Aineistosta saatiin suoran yhtälöksi

$$y = 0,5655x - 1,9312, \text{ jossa}$$

y on klorofyllipitoisuus ja

x on kokonaisfosforipitoisuus.

Klorofylli-a- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde kertoo kalaston vaikutuksesta kasviplanktonin muodostumiseen. Vertaamalla ennustettua klorofyllipitoisuutta havaittuun pitoisuuteen, voidaan arvioida muodostuuko järvessä leväkukintoja helposti. Jos havaittu pitoisuus on selvästi ennustettua korkeampi, myös klorofyllin ja fosforin suhde on suuri. Molemmat seikat puoltavat tällöin kalaston suurta vaikutusta leväkukintojen muodostumiseen. Kunnostustoimenpiteeksi voidaan suositella ravintoketjukurkennostusta silloin, kun koekalastustulokset osoittavat kalaston rakenteen olevan vinoutunut.

3 Vikträskin perustila

Vikträsk on pinta-alaltaan 187 ha. Se on alin järvi kolmen järven järviketjussa. Ylimpänä on Karhujärvi eli Björträsk, joka laskee Tjustträskiin, joka laskee edelleen Vikträskiin. Vikträskillä on oma vesistöalueensa (osa-alue 22.001). Lisäksi järveen tulee vesiä seitsemältä muulta vesistöalueelta. Nämä ovat Tjustträskin vesistöalue (22.002), Björträskin vesistöalue (22.003), Palojärvenkosken vesistöalue (22.004), Enäjärven vesistöalue (22.005), Kyrkån vesistöalue (22.006), Risubacka ån vesistöalue (22.007) ja Harvsån vesistöalue (22.008). Vikträsk on kolmesta järvistä syvin, sen keskisyvyys on 4,5 m ja suurin syvyys 15 m ja sen tilavuus on 8406,43 10³ m³. Kesquivirtaama on koko valuma-alueelta laskettuna 4,6 m³/s ja viipymä 26 d (Ranta ja Muttilainen 1996). Lähivaluma-alue on kooltaan 61,7 km² (taulukko 3).

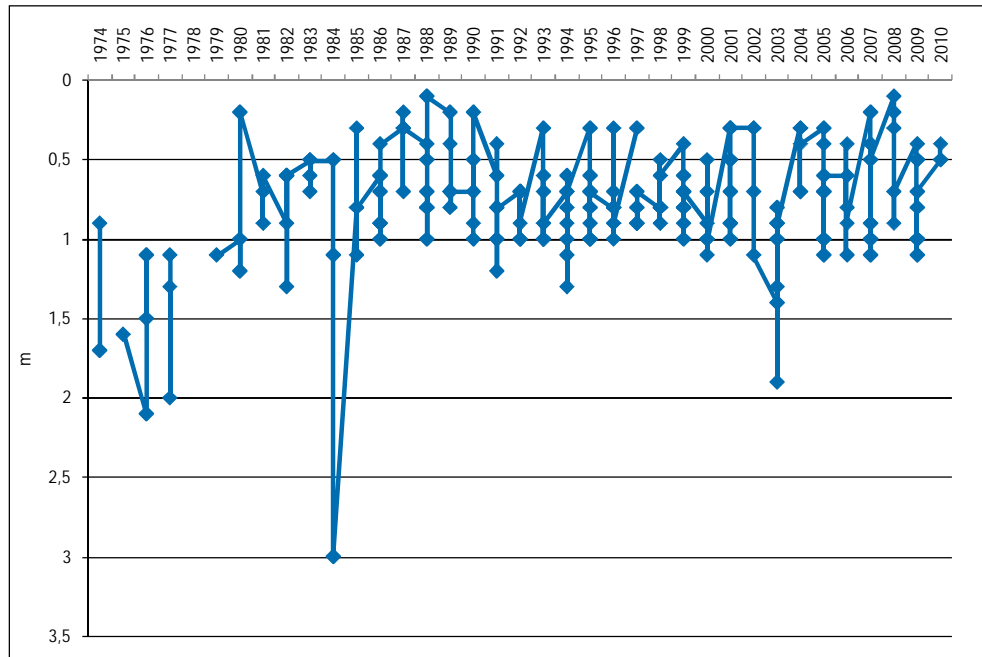
Taulukko 3. Vikträskiä kuvaavia hydrologisia suureita.

suure	arvo
järven pinta-ala	187 ha
valuma-alueen ala	487 km ²
lähivaluma-alueen pinta-ala	61,7 km ²
keskisyvyys	4,5 m
suurin syvyys	15 m
tilavuus	8406,43 * 10 ³ m ³
viipymä	26 päivää
kesquivirtaama	4,6 m ³ /s

3.1 Veden laatu

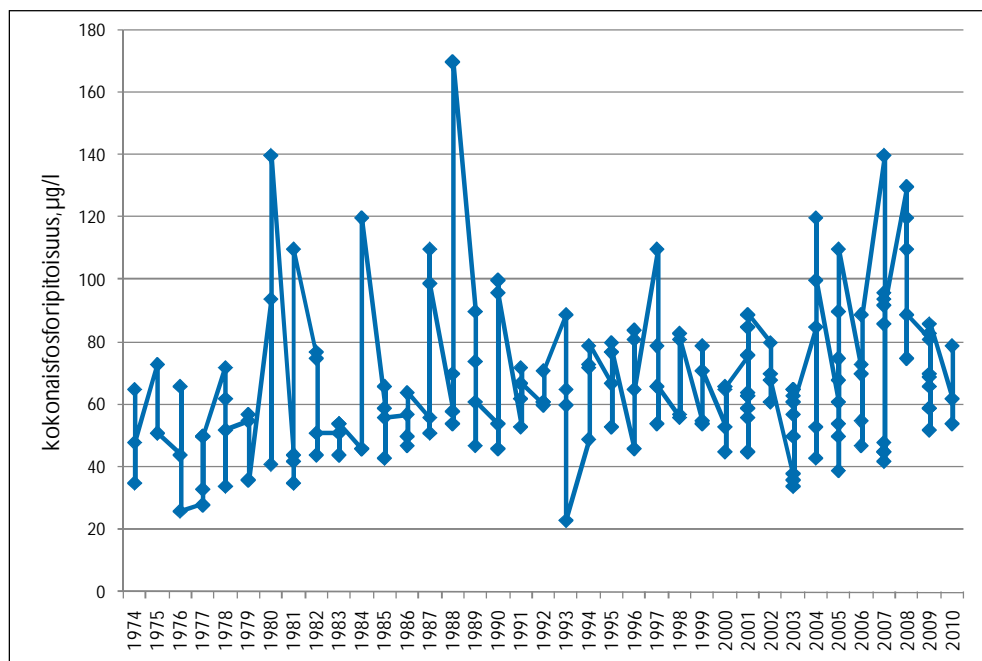
Vikträskistä tehdyn asiantuntija-arvion mukaan järven ekologinen tila olisi tyydyttävällä tasolla (Hertta 2010b). Vikträsk kuuluu runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet (RrRk) – runsasravinteiset -tyyppiin. Vanhemman käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Vikträsk on ollut tilaltaan välttävä vuosina 1984 – 1986, 1989 – 1992, 1994 – 1997, 1998 – 2000 ja 2000 – 2003.

Vikträskin näkösyvyys on vaihdellut yleisesti 0,3 – 1,1 m:n välillä. Se on ollut korkeimmillaan 3 m marraskuussa 1984 ja alhaisimmillaan 0,1 m vuosina 1988 ja 2008 (kuva 3). Vuoden 1984 marraskuun ja vuoden 2003 maaliskuun näkösyvyydet eivät selity happikadoilla, molempina ajankohtina happea on ollut aivan pohjan lähellä hyvin.



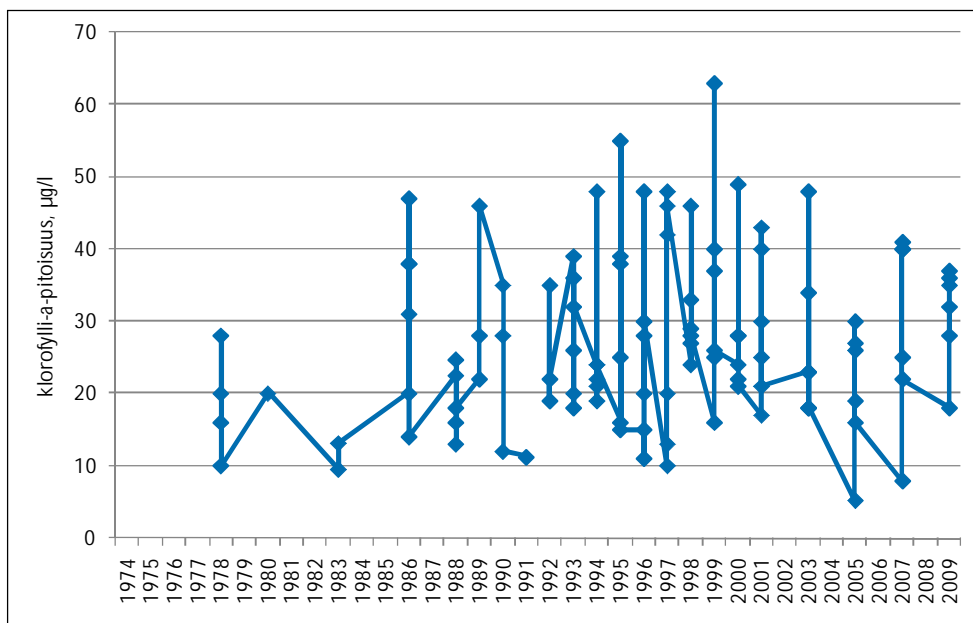
Kuva 3. Vikträskin näkösyvyys vuosina 1974 – 2010. Vuoden 2010 mittaukset ovat tammi-, maalisi- ja toukokuulta.

Vikträsk voidaan luokitella reheväksi järveksi pintavetensä (1 m) kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Sellainen järvi, jonka kokonaisfosforipitoisuus on yli 25 µg/l, luokitellaan reheväksi. Vikträskin kokonaisfosforipitoisuus on ollut suurimmillaan vuonna 1988 lokakuussa, jolloin se oli 170 µg/l. Vikträskin pintaveden kokonaisfosforipitoisuudessa näyttäisi olevan jonkinlainen nouseva trendi. 2000-luvun korkeat pitoisuudet on pääosin mitattu talvella, mutta myös loppukesällä on ollut korkeita pitoisuuksia. Vuonna 2004 elokuussa kokonaisfosforipitoisuus oli 120 µg/l ja 140 µg/l tammikuussa 2007 ja 130 µg/l tammikuussa 2008 (kuva 4).



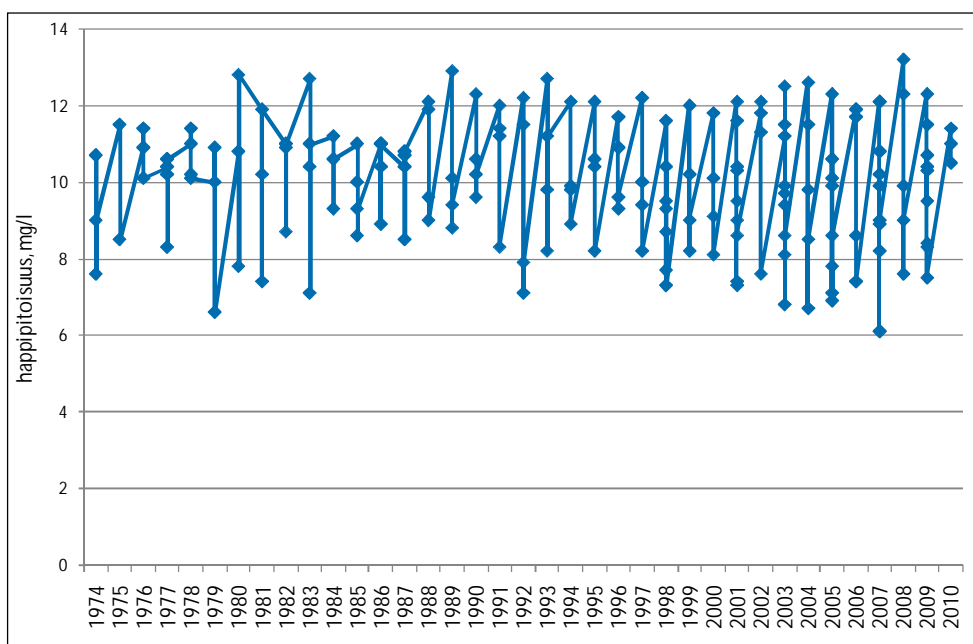
Kuva 4. Vikträskin pintaveden kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1974 – 2009. Vuoden 2010 mittaukset ovat tammi-, maalisi- ja toukokuulta.

Vikträskin klorofylli-a-pitoisuus on ollut loppukesäisin usein lähes 50 µg/l. Klorofyllipitoisuus kuvaa vedessä olevan levän määrää. Korkeimmillaan pitoisuus oli vuonna 1999, ollen tällöin 63 µg/l. Vikträskissä on ollut runsas sinileväkukinta 10.9.1992 ja 6.9.1995 (levähahtarekisteri). Klorofylli-a-pitoisuuden ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde on 2000-luvulla vaihdellut korkeimmillaan välillä 0,7 – 0,9. Suhdelukujen mukaan kalastolla on vaikutusta veden laatuun (kuva 5).



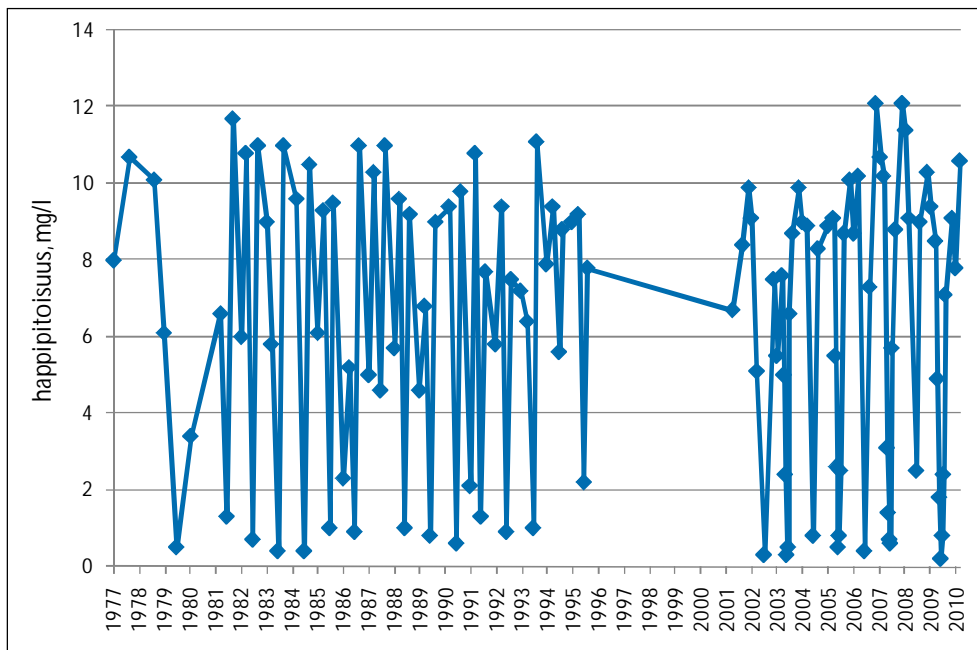
Kuva 5. Vikträskin klorofyllipitoisuus vuosina 1974 – 2009.

Vikträskin happipitoisuus on pysynyt hyvänä vuodesta 1974 pinnanläheisessä vedessä (kuva 6). Pinnanläheisessä vedessä on esiintynyt kesäisin leväkukintojen aiheuttamaa ylikyllästystä.



Kuva 6. Vikträskin happipitoisuus pintavedessä (1 m) vuosina 1974 – 2010. Vuoden 2010 mittaukset ovat tammi-, maalisi- ja toukokuulta.

Happipitoisuus on ollut Vikträskin pohjanläheisessä vedessä (12 m) loppukesäisin usein erittäin alhainen (kuva 7).



Kuva 7. Vikträskin happipitoisuus pohjanläheisessä vedessä (12 m:n syvyydessä) vuosina 1977 – 2010. Vuoden 2010 mittaukset ovat tammi-, maalisk- ja toukokuulta.

Vikträskin vesimäärästä 37 % on 0 – 2 m:n syvyydessä ja vajaa 30 % on 2 – 4 m:n syvyydessä (taulukko 4). Viidennes vesimäärästä on yli 4 – 6 m:n syvyydessä. Syvimpien vesikerrosten osuus on hyvin vähäinen. Vikträsk kerrostuu sekä kesäisin että talvisin. Harppauskerros on sijainnut lämpötilatietojen mukaan 6 – 8 metrin syvyydessä eri vuosina. Nämä vastaavat 18 % ja 9 % osuuksia tilavuudesta ja 32 % ja 16 % osuuksia alasta. Vikträskiä hapetetaan yhdellä Mixox-laitteella. Pohjanläheisessä vedessä esiintyy happikatoja kesäisin. Seitsemän metrin syvyydessä on havaittu happikatoja kesäisin 2000-luvulla. Seitsemän metrin syvyinen alue kattaa pinta-alasta vajaan viidenneksen. Happipitoisuus oli elokuun alussa 2009 pintavedessä 10,4 mg/l, seitsemän metrin syvyydessä 0,4 ja kahdentoista metrin syvyydessä 0,2 mg/l. Viiden metrin syvyydessä happipitoisuus on ollut yli 2 mg/l, joten kuuden metrin syvyydessä happea on luultavasti noin 2 mg/l. Happipitoisuuden ollessa alle 2 mg/l, fosforia voi alkaa vapautua sedimentistä. Kuuden metrin ja sitä syvempi alue kattaa noin kolmanneksen koko järven pinta-alasta, mikä on aika merkittävä osuus. Tilavuudesta tämä vastaa 18 %:n osuutta.

Taulukko 4. Vikträskin tilavuudet eri syvyyskerroksissa sekä näiden osuudet.

Syvyys, m	Tilavuus, 10 ³ m ³	Osuus tilavuudesta, %
0 – 1	1713	20
1 – 2	1443,07	17
2 – 3	1229,41	15
3 – 4	1003,52	12
4 – 5	835,52	10
5 – 6	682,62	8,1
6 – 7	409,19	4,9
7 – 8	334,89	4,0
8 – 9	273,26	3,3
9 – 10	224,32	2,7
10 – 11	69,97	0,8
11 – 12	59,66	0,7
12 – 13	50,44	0,6
13 – 14	42,3	0,5
14 – 15	35,26	0,4
15 – 16	0	0
Yhteensä	8406,43	100

Taulukko 5. Vikträskin pinta-alat eri syvyyskerroksissa sekä näiden osuudet.

Syvyys, m	ala, ha	Osuus alasta, %
0	193,23	100
1	157,56	82
2	132,44	69
3	113,7	59
4	91,7	47
5	75,66	39
6	61,12	32
7	36,99	19
8	30,2	16
9	24,67	13
10	20,41	11
11	6,46	3
12	5,49	3
13	4,62	2
14	3,86	2
15	3,21	2

Hapetuksen tehostaminen tuntuu mielekkäältä. Vikträskissä on toistuvasti happikatoja, jolloin ravinteita voi vapautua pohjasta. Meritaimenet tarvitsevat myös hapekasta vettä.

3.2 Kasvillisuus



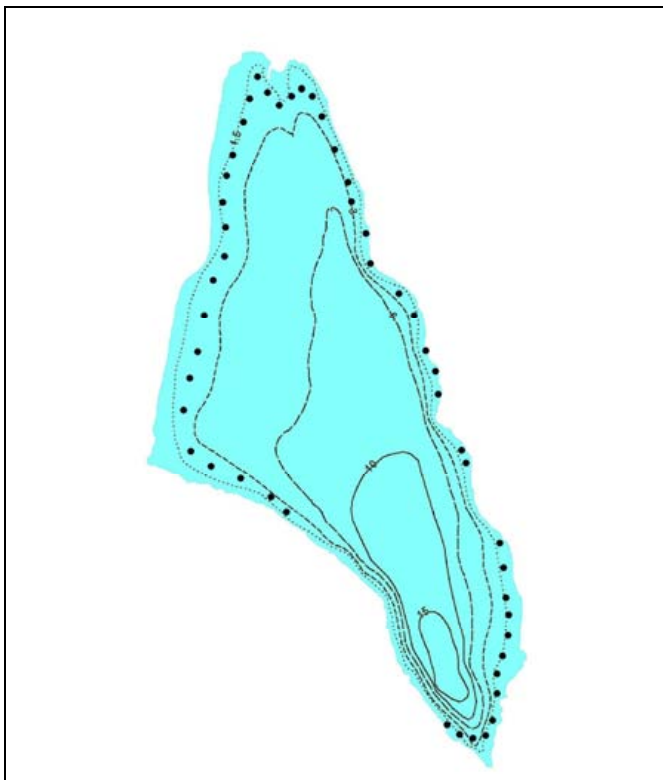
Kuva 8. Vikträskin kasvustoa elokuussa 2010. Kuva: Anne-Marie Hagman

Vikträsk muistuttaa hyvin paljon yläpuolista Tjusträskiä kasvillisuudeltaan. Täälläkin kasvillisuus koostuu pääosin ilmaversoisista vesikasveista. Kelluslehtisiä vesikasveja esiintyy, mutta selvästi ilmaversoisia vähemmän. Uposlehtisiä vesikasveja ei etsitty esimerkiksi haraamalla eikä niitä myöskään havaittu lainkaan. Vikträsk on sameavetinen järvi, minkä vuoksi uposlehtisten vesikasvien esiintyminen on hyvin epätodennäköistä. Maastokäynnin yhteydessä vesi oli kuitenkin yllättävän kirkasta. Ilmaversoisista vesikasveista Vikträskissä esiintyy järviruokoa (*Phragmites australis*) ja järvikaislaa (*Schoenoplectus lacustris*). Ilmaversoisten edessä on muutamassa paikassa ulpukkaa (*Nuphar lutea*) ja vesitatarta (*Persicaria amphibia*). Järviruoko ja -kaisla muodostavat laajoja ja tiheitä kasvustoja.

Kasvillisuutta määritettiin myös järveen tulevasta ja järvestä lähtevästä joesta. Tjusträskin ja Vikträskin välisellä jokiosuudella samoin kuin Vikträskistä alkavalla Pikkalanjoella. Oli selvästi enemmän kelluslehtisiä vesikasveja kuin itse järvessä. Näistä esiintyi etenkin uistinvitaa (*Potamogeton natans*) ja vesitatarta. Tjusträskin ja Vikträskin välisellä jokiosuudella oli havaittava sinileväkukinta.



Kuva 9. Vikträskin luusuan kasvillisuutta kesällä 2010. Kuva: Anne-Marie Hagman



Kuva 10. Vikträskin syvyyskäyrät ja kasvillisuusrajat. Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/2010,

3.3 Kalasto

3.3.1 Kalaston rakenne yleisesti

Vikträskiin kohdistuvaa kalastusta ja kalaston rakennetta on selvitetty vuonna 1996 Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristön tekemässä Siuntionjoen vesistön kalataloudellisessa yhteistarkkailussa. Koekalastuksen mukaan tällöin painon ja lukumäärän perusteella runsaimmat lajit olivat pasuri ja lahna. Vikträskin kalasto oli tällöin selvästi särkikalavaltainen, painosta noin 77 % oli särkikaloja. Kalastustiedustelun mukaan ahventa ja kuhaa kalastettiin eniten. Myös lahnan ja hauen osuudet olivat suuria. Yleisin pyydystyyppi oli yli 27 mm:n verkko. Kalastusta haittaavaksi koettiin runsas vesikasvillisuus, leväkukinnat ja vähäarvoisten kalojen suuri määrä. Kalojen makua selvitettiin samassa raportissa. Kalanäytteet arvioitiin pääosin melko hyviksi tai hyviksi. Kalat oli pyydetty syyskuussa, mikä saattoi vaikuttaa tuloksia parantavasti (Ranta ja Muttilainen 1996).

Siuntionjoen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukaan Vikträskiin ei ole tehty kalaistutuksia. Suunnitelman mukaan kalan nouseminen merestä estyy suurimman osan vuotta Pikkalan säännöstelypadon takia. Myös idässä Kälän myllypato estää kalojen vaellukset (Niinimäki ja Kauppinen 2005).

Vuonna 2004 jatkettiin Siuntionjoen kalataloudellista yhteistarkkailua (Valjus 2006). Kirkkojoen vesistöalueella on 12 maatilalla ja Siuntionjoen vesistöalueella eteläosassa 5 tilalla kalatalousvelvoite. Velvoitteet liittyvät Länsi-Suomen ympäristölupaviraston antamaan ympäristölupaan johtaa kasteluvettä Siuntionjoen vesistöä. Lupaehdoissa on määrätty kasteluvedenoton enimmäismäärät ja jokien virtaamien raja-arvot, jolloin kasteluvedenotto on lopetettava. Vuonna 2004 kasteluvedenoton vaikutukset virtaamaan ja kalojen elinoloihin olivat merkityksellisiä hyvin sateisen vuoden takia.

Yhteistarkkailussa selvitettiin myös meritaimenten esiintymistä Siuntionjoessa. Vuoden 2004 meritaimensaaliin todettiin olevan tähänastisista saaliista alhaisin (Valjus 2006).

3.3.2 Meritaimen Siuntionjoessa

Siuntionjoessa on jäljellä alkuperäinen meritaimenkanta (Mettinen 2006). Siuntionjoen meritaimenkantaa on verrattu Ingarskilajoen kantaan (Saura 1998). Kannat ovat lähellä toisiaan, mutta poikkeavat selvästi viljelykannoista. Suomenlahden meritaimenkantojen suojelu- ja käyttösuunnitelmasta löytyy neuvoja Siuntionjoen meritaimenen suojelemista koskien (Lempinen 2001). Koskia Siuntionjoessa on yhteensä 5,6 km (Mettinen 2006). Meritaimen voi nyt nousta Karhujärveen, kun Sångarsforsin kalatie on valmistunut. Karhujärvestä meritaimen jatkaa Palojokeen hyvin todennäköisesti. Palojoen Karhujärven päätä on ruopattu ja kasvillisuutta niitetty. Palojoki saa alkunsa Palojärven eteläpäästä ja laskee Karhujärven pohjoispäähän. Palojoen pituus on noin 4 km. Palojoessa on yksi koski, Palokoski, jonka putouskorkeus on 12 m 450 metrin matkalla (Toivonen 2005 ref. Siuntionjoki-neuvottelukunta 1989). Palojoessa on taimenelle otollisia elinalueita. Samoin Risubackajoessa on myös taimenelle hyviä alueita. Taimenelle hyviä ravintokohteita (siiviläsirvikäärät) löytyy 3 km:n Karhujärven alapuolelta Siuntionjoesta. Palojoessa on suuri määrä pohjaeläinryhmiä, esim. koskikorentoja on viittä eri lajia. Risubackajoessa pohjaeläimistö koostuu pääosin harvasukasmadoista, sukeltajasurviaisista ja surviaissäiskistä. Myös purokatkoja esiintyy (Ranta ja Muttilainen 1996).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) Internetsivut http://www.rktl.fi/kala/tietoa_kalalajeista/taimen/: Taimen nousee merestä kudulle ensimmäisen kerran 2 – 5 merivuoden jälkeen ja noin kahden kilon painoisena. Myös järvissä naarastaimenet tulevat sukukypsiksi noin kahden kilon painoisina. Pohjois-Suomessa naarastaimenet alkavat lisääntyä 1 – 2-kiloisina ja koiraat kilon painoisina. Puroissa taimenet tulevat sukukypsiksi yleensä 3 – 5-vuotiaina ja 25 – 30 senttimetrin pituisina. Taimenet kutevat virtavesien pohjasoraikkoon kaivamiinsa kutukuoppiin syys – marraskuussa. Hedelmöittyneessä mädissä alkio kehittyy soran sisällä talven aikana ja poikaset kuoriutuvat aikaisin keväällä lähes 2 cm pituisina. Taimenenpoikaset elävät joessa yleensä 2 – 5 vuotta. Noin 18 – 25-senttimetrin mittaisina ne muuttuvat vaelluspoikasiksi eli smolteiksi, parveutuvat ja vaeltavat kevättulvan mukana mereen tai järveen. Osa poikasista jää koko elämänsä ajaksi jokeen. Meressä taimen pysyttelee rannikon läheisyydessä. Merkityistä kaloista valtaosa saadaan saaliiksi sadan kilometrin säteellä istutuspaikasta. Reittivesissä taimen saattaa vaelttaa laajoillakin alueilla. Järvistä kututaimenet vaeltavat jokiin tai puroihin loppukesällä tai alkusyksyllä. Merestä taimenet alkavat nousta isoihin jokiin jo kesällä, mutta pienempiin jokiin vasta hieman ennen kutua.

Taimenen jokipoikaset syövät virran mukana kulkeutuvia tai pohjalla eläviä hyönteisiä ja niiden toukkia. Syönnösvaelluksen aikana meressä tai järvessä nuori taimen syö alkuvaiheessa hyönteisiä ja myöhemmin kalaa. Meressä saaliina on silakkaa ja piikkikaloja, järvissä ravintokohteita ovat mm. muikku, kuore, ahven ja kymmenpiikki. Puroissa elävät taimenet syövät etupäässä hyönteisiä. Järvissä kasvu on yleensä hitaampaa kuin meressä ja se vaihtelee saaliskalojen runsauden mukaan. Hitaimmin taimen kasvaa puroissa, missä se jää yleensä alle kilon painoiseksi.

Mereen vaeltavia taimenkantoja on ollut maassamme alun perin noin 60, mutta suurin osa niistä on tuhoutunut tai voimakkaasti vähentynyt vesistörakentamisen, veden laadun huonontumisen ja liiallisen kalastuksen johdosta. Alkuperäiseksi luokiteltuja kantoja on jäljellä enää yhdeksässä joessa. Kaikki kannat ovat erittäin uhanalaisia. Järviin syönnökselle vaeltavia taimenkantoja on alun perin tavattu suurimmassa osassa maamme isoista järvistä. Alkuperäisiä ja omavaraisia järvi-taimenkantoja on jäljellä 30, joista uhanalaisiksi on luokiteltu 24. Yli puolta näistä tuetaan istutuksin. Myös alkuperäiset, pienissä virtavesissä paikallisina elävät taimenkannat ovat viime vuosikymmeninä voimakkaasti pienentyneet ja vähentyneet. Syinä ovat olleet mm. nousuesteet, metsäojitukset, jokien ja purojen perkaukset, vesistöjen likaantuminen ja kalastus. Koska vaeltavien taimenkantojen heikkenemisen ensisijaisena syynä on ollut jälkeläistuotannon pieneneminen, tilannetta voidaan parantaa joko palauttamalla olosuhteet luonnonvaraiselle lisääntymiselle otolliseksi tai istuttamalla poikasia sellaisiin vesiin, joissa niille on elinmahdollisuuksia mätivaiheen jälkeen. Kumpiakin tapoja on käytetty yleisesti. Luonnonkieron palauttaminen edellyttää myös sitä, että riittävästi kaloja pääsee palaamaan kudulle, mikä usein vaatii syönnösvaiheen aikaisia kalastusjärjestelyjä. Kalastuslain mukainen järvitaimenen alamitta on 40 cm ja meritaimenen alamitta 50 cm. Merialueella vasta 65 sentin alamitta soisi suurimalle osalle taimennaaraista mahdollisuuden päästä kutujokeensa. Pyynti nykyistä harvemmillä verkoilla edesauttaisi luonnonkantojen pelastamista ja lisäisi myös istutusten tuottoa. Toisaalta yksistään taimeneen perustuva verkkosäätely vaikeuttaa vesistön muiden lajien pyyntiä.

3.4 Pohjaeläimet

Mettisen mukaan (Ranta ja Muttilainen (1996) ref. Mettinen 1996) mukaan Vikträskin pohja Tjusträskin ja Karhujärven tapaan ravinteikas. Pohjaeläinryhmiä on vain 5, joista hallitseva laji on surviaissääskiin kuuluva (*Chironomus plumosus*). Tutkimuksen mukaan hapetus näyttää parantaneen pohjan olosuhteita.

3.5 Siuntionjoen Natura-alue

Ympäristöhallinnon Internetsivut 27.11.2009

3.5.1 Alueen kuvaus

Natura-alueeseen kuuluu Siuntionjoen pääuoman ja kuuden sivujoen vesialueita, joilla suojelutavoitteet on tarkoitus toteuttaa vesilain nojalla.

Natura-alue alkaa Siuntionjoen suulta Pikkalanlahdelta ja jatkuu pääuomassa Kvarnbyn Sångarsforsille asti. Pääuomassa on alajuoksulla kaksi järvimäistä laajentumaa, Vikträsk ja Tjusträsk, jotka ovat mukana Natura-alueessa. Sivu-uomista mukana ovat Degermossenilta Sjundbyhyn laskeva puro, Kynnarträskistä Tjusträskiin laskeva lyhyt puro, Lillträskistä Kvarnbyhyn laskeva puro sekä suurempi sivujoki Kirkkojoki, joka Munksinkosken jälkeen jakautuu useampaan osaan. Näistä uomista mukana ovat Lempanså ja Aiskosbäcken.

Siuntionjoki on luonnontilaisimpina säilyneitä jokivesistöjä Uudellamaalla. Se on ainoa ympäristöministeriön asettaman Vesistöjen erityissuojelutyöryhmän ehdottama erityissuojeltava jokivesistö Uudellamaalla. Siuntionjoki on luontaisesti savisamea jokivesistö. Veden laatua heikentävät etenkin hajakuormitus sekä jätevedet.

Joen pääuoma on Kvarnbystä Kirkkojoen yhtymäkohtaan saakka uomaltaan hyvin luonnontilainen ja siinä on muutamia koskikohtia. Etenkin itäranta on monin paikoin jyrkänteinen ja lehtokasvillisuuden vallitsema. Myös sivupuro Lempanså ja Aiskosbäckenin latvaosat ovat varsin luonnontilaisia ja runsaasti meandroivia. Muualla jokiuomat ovat enimmäkseen peltojen keskellä ja osin perattuja.

Siuntionjoen laakso on myös maisemallisesti erittäin merkittävä. Se kuuluu valtioneuvoston määrittelemiin valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin. Joki on tärkeä myös tutkimukselle ja opetukselle. Broändassa Vikträskin lähistöllä toimii luontokoulu.

Natura-alue on erittäin tärkeä sekä luontotyyppien että lajien suojelun kannalta. Osa alueesta voidaan lukea luontotyyppiin luonnontilaisen kaltaiset jokireitin osat, joka Uudellamaalla on hyvin harvinainen. Osa sivupuroista puolestaan edustaa tyyppiä pikkujokien ja purojen vesikasvillisuus.

3.5.2 Kasvillisuus ja eläimistö

Natura-alue on tärkeä saukon suojelulle. Saukko on luontodirektiivin liitteiden II ja IV (A) laji, ja se on luokiteltu myös kansallisesti uhanalaiseksi. Saukon kannalta tärkeitä jokiosia ovat mm. Kvarnbyn ja Kirkkojoen väli sekä Vikträskin ympäristö ja siitä mereen laskeva joen alaosa, jota kutsutaan myös Pikkalanjoeksi. Myös Lempansåltä on tavattu sauukkoa.

Siuntionjoesta tavataan myös vuollejokisimpukkaa, joka on luontodirektiivin liitteiden II ja IV (A) laji sekä luokiteltu kansallisesti uhanalaiseksi.

Siuntionjoki on yksi harvoista Suomen puolella Suomenlahteen laskevista joista, jossa vielä on jäljellä luontaisesti lisääntyvä meritaimenen alkuperäiskanta. On laskettu, että Siuntionjoessa on 18 koskea, joihin meritaimen pääsee nousemaan syksyisin kudulle. Huomattavin koskista on Passilankoski, jonka putoukorkuus on 10 metriä vajaan kilometrin matkalla. Koskien yhteispituus on 5,6 kilometriä, mikä on huomattavasti enemmän kuin muissa Uudenmaan meritaimenjoissa. Koskista on tavattu purokatkaa. Joessa kutee keväisin myös toinen uhanalainen kalalaji, vimpa.

Suomessa harvoin pesivä lintudirektiivin laji kuningaskalastaja pesii ajoittain joen alajuoksun rantatörmässä. Talvisissa sulapaikoissa, etenkin Sjundbyn ja Kvarnbykoskissa talvehtii koskikaroja.

Skogsforsenin alueelta on tavattu harvinaista virtaavien vesien kasvia puerosätkintä.

Natura-alueeseen kuuluu vain vesialueita, ja suojelutavoitteet toteutetaan vesilain nojalla vesioikeudellisessa lupaharkinnassa. Tavoitteena on säilyttää vielä varsin luonnontilaiset jokiosuudet hydrologialtaan ja veden ja pohjan laadultaan sellaisina, etteivät luontotyyppien ja eliölajien suojeluarvot vaarannu. Erityistä huomiota on kiinnitettävä uhanalaisen meritaimenen alkuperäiskannan ja saukon elinympäristöjen suojeluun.

4 Kuormitus

Vikträskin valuma-alue on hyvin suuri. Valuma-alueella on paljon peltoja, karjaloutta ja hevostiloja. Järven rannalla on hyvin vähän asutusta (kuva 11).



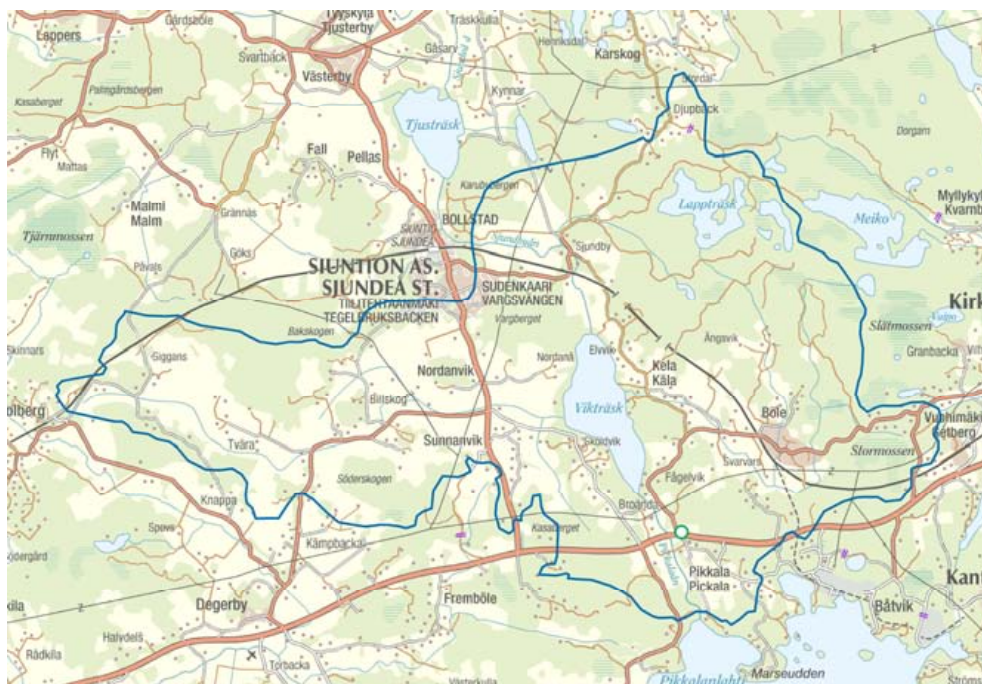
Kuva 11. Vikträskin valuma-alueen maankäyttö, mittakaava 1 : 180 000. Valuma-alueerajaus on merkitty karttaan mustalla värillä. Luvat Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/2010, Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659.

Vikträskin valuma-alue jakautuu kahdeksaan vesistöalueeseen. Nämä ovat Vikträskin oma valuma-alue (22.001), Tjusträskin valuma-alue (22.002), Björträskin valuma-alue (22.003), Palojärvenkosken valuma-alue (22.004), Enäjärven valuma-alue (22.005), Kyrkån valuma-alue (22.006), Risubackajoen valuma-alue (22.007) ja Harvån valuma-alue (22.008) (kuva 12).



Kuva 12. Vikträskin valuma-alue jaettuna kahdeksaan vesistöalueeseen. Mittakaava 1 : 180 000. Luvat SYKE, Maanmittauslaitos lupa nro 7/MML/2010, Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

Vikträskin oma lähivaluma-alue (22.001) on pinta-alaltaan 61,70 km² (kuva 13). Tältä alueelta tulevaa laskennallista fosforikuormitusta tarkastellaan tarkemmin jäljempänä.



Kuva 13. Vikträskin varsinainen oma lähivaluma-alue (22.001). Mittakaava 1 : 55 000. Luvat SYKE ja Affecto Finland Oy, Karttakeskus, Lupa L4659

4.1 Vikträskin ulkoinen kuormitus

Vikträskiin tulee laskennallisesti arvioituna eniten ulkoista kuormitusta maatalouden hajakuormituksena. Pistekuormitusta Vikträskiin ei tule. VEPS antoi jokaiselle vesistöalueelle erikseen kuormitussummat fosforin ja typen osalta (taulukot 5 ja 6).

Taulukko 5. Vikträskin laskennallinen fosforikuormitus VEPS-tietojärjestelmän mukaan. Maatalouden, luonnonhuuhtouman, haja- ja loma-asutuksen, pistekuormituksen ja turvetuotannon keskiarvo on vuosilta 2000 – 2007, metsätalouden, laskeuman ja hulevesien keskiarvo vuosilta 2000 – 2002.

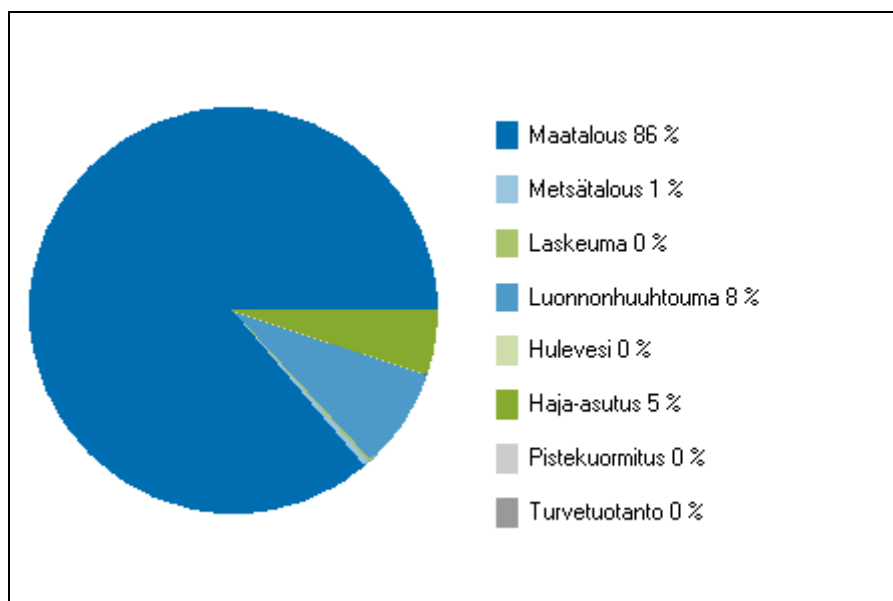
	Fosfori, (kg/a)							
	22.001	22.002	22.003	22.004	22.005	22.006	22.007	22.008
Peltoviljely	3 812	3 341	1 256	1 190	946	11 115	2 282	2 730
Metsätalous	30,2	29,4	19,2	31,6	13,2	65,9	24,5	34,3
Laskeuma	25,9	16,2	34,7	27,6	39,6	4,65	2,9	46,9
Luonnonhuuhtouma	356	310	172	269	144	828	242	306
Hulevesi	2,41	3,06	1,77	3,78	4,57	12,9	2,88	4,59
Haja- ja loma-asutus	223	326	195	407	529	928	304	488
Pistekuormitus	0	0	0	13,9	0	0	130	2,50
Turvetuotanto	0	0	0	17,6	0	0	0	0
Yhteensä	4450	4 026	1 679	1 960	1 676	12 954	2 988	3 612

Taulukko 6. Vikträskin laskennallinen typpikuormitus VEPS-tietojärjestelmän mukaan. Maatalouden, luonnonhuuhtouman, haja- ja loma-asutuksen, pistekuormituksen ja turvetuotannon keskiarvo on vuosilta 2000 – 2007, metsätalouden, laskeuman ja hulevesien keskiarvo vuosilta 2000 – 2002.

	Typpi, (kg/a)							
	22.001	22.002	22.003	22.004	22.005	22.006	22.007	22.008
Peltoviljely	27 390	21 073	7 588	9 830	10 489	70 292	13 815	14 863
Metsätalous	492	471	307	506	212	1 056	392	549
Laskeuma	1 864	1 165	2 500	1 987	2 852	335	209	3 378
Luonnonhuuhtouma	10 444	9 085	5 036	7 872	4 218	24 323	7 097	8 952
Hulevesi	174	221	128	272	329	931	207	331
Haja- ja loma-asutus	1 492	2 114	1 189	2 532	3 562	6 261	1 981	2 979
Pistekuormitus	0	0	0	889	0	0	37 617	363
Turvetuotanto	0	0	0	653	0	0	0	0
Yhteensä	41 856	34 129	16 748	24 541	21 662	103 198	61 318	31 415

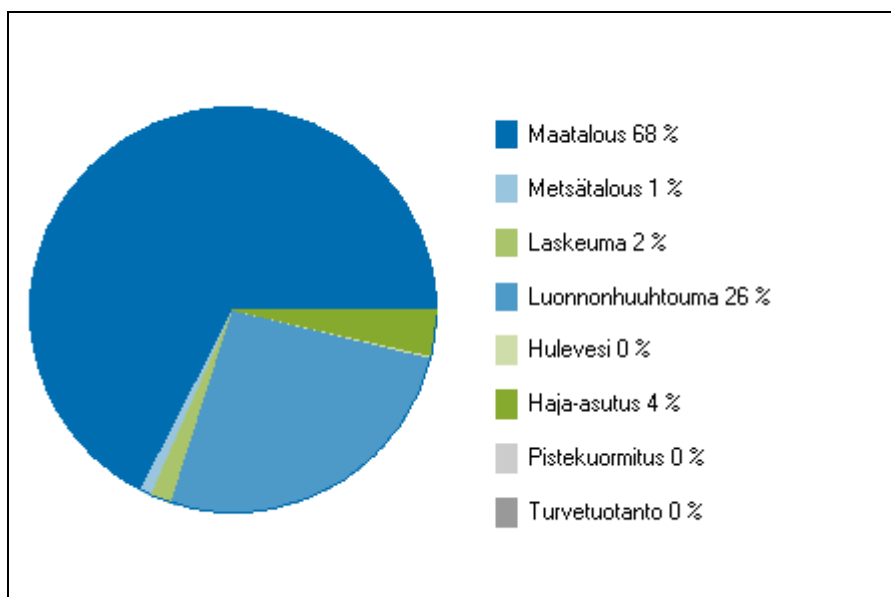
4.1.1 22.001

Vikträskin lähivaluma-alueelta tulee VEPSin mukaan fosforia lähes 4 500 kg vuodessa. Tästä 86 % aiheutuu maatalouden peltoviljelystä. Haja-asutuksen osuus on 5 % (kuva 14).



Kuva 14. Fosforikuormituksen lähteiden suhteet Vikträskin omalta lähivaluma-alueelta.

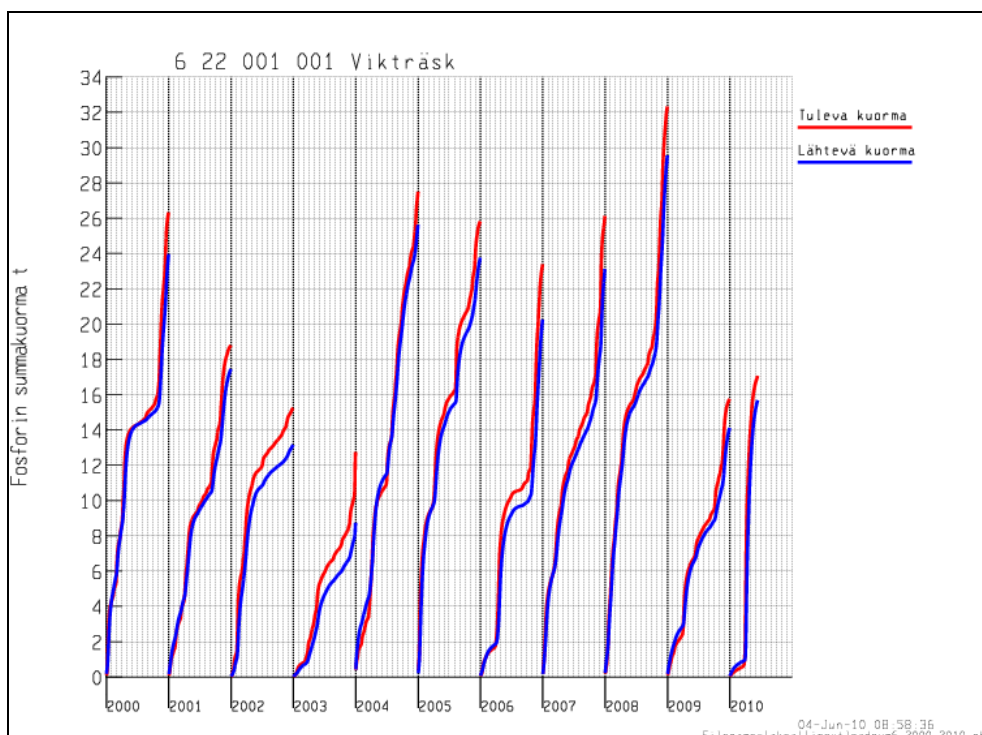
Typpeä tulee Vikträskiin laskennallisesti eniten maatalouden peltoviljelystä (68 %). Myös luonnonhuuhtouman osuus on merkittävä, lähes neljännes (kuva 15).



Kuva 15. Typpikuormituksen lähteiden suhteet Vikträskin omalta lähivaluma-alueelta.

4.2 SYKEN vesistömalli

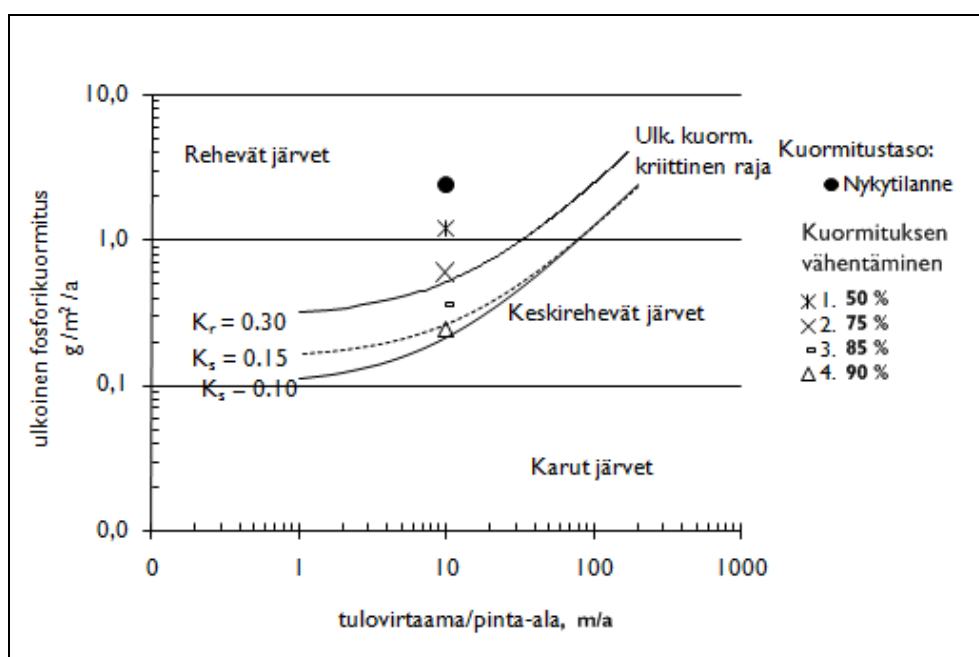
Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty toinen malli, jolla voidaan arvioida vesistöön kohdistuvaa kuormitusta. Mallin antama keskiarvo vuosien 2000 – 2009 kuormituksista on noin 22 400 kg fosforia vuodessa.



Kuva 16. Syken vesistömallin mukainen kuormitus.

4.3 Kuormituksen sietokyky

Vollenweiderin mallin mukaan Vikträskin omalta valuma-alueelta (22.001) tuleva laskennallinen kuormitus ylittää järven sietokyvyn selvästi. Kaikkien vesistöalueiden yhteenlaskettu kuormitus on yli seitsemän kertaa ja SYKEN vesistömallilla arvioitu kuormitus noin viisi kertaa lähivaluma-alueen kuormitusta suurempi. Tarkasteltaessa näitä kuormituksia Vollenweiderin mallilla, huomataan, että järven sietokykykin ylittyy moninkertaisesti. Toimenpiteitä pitäisikin tehdä koko valuma-alueella. Lähivaluma-alueen kuormitus vaikuttaa kuitenkin nopeammin Vikträskin tilaan, minkä takia sitä tarkastellaan tarkemmin. Vaikka Vikträskin oma lähivaluma-alueen kuormitusta vähennettäisiin 50 % (1.) tai 75 % (2.) ollaan yhä kriittisellä tasolla. Jos kuormitusta vähennetään 85 % (3.) päästään alle kriittisen, mutta yhä yli sallitun. Vähentämällä kuormitusta 90 % (4.) ollaan selvästi sallitulla tasolla (kuva 17).



Kuva 17. Vikträskin omalta lähivaluma-alueelta tuleva kuormitus ylittää järven sietokyvyn selvästi Vollenweiderin (1976) mallin mukaan. Jos kuormitusta vähennetään 50 % (1.) tai 75 % (2.) ylitetään kriittinen taso vielä selvästi. Kuormituksen vähentäminen 85 % (3.) tuo tilan alle kriittisen mutta yli sallitun. Vasta 90 % (4.) kuormitusvähennys tuo tilan sallitulle tasolle.

4.4 Vikträskin sisäinen kuormitus

Vikträskin laskennallisen tulevan kuormituksen avulla voidaan arvioida järven veden kokonaisfosforipitoisuutta. Jos tarkastellaan Vikträskin lähivaluma-alueelta tai koko valuma-alueelta tulevaa kuormitusta, järvestä ei näyttäisi olevan sisäistä kuormitusta (taulukko 7). Keskimääräinen laskettu kokonaisfosfori on selvästi suurempi kuin havaittu.

Taulukko 7. Vikträskin ulkoisen kuormituksen perusteella laskettu fosforipitoisuus.

tuleva fosforikuormitus, kg/a	keskimääräinen laskettu fosforipitoisuus, µg/l	mitattu fosforipitoisuus, µg/l
4 450 (22.001)	152	45 (elokuu vuonna 2007) 52 (elokuu vuonna 2009)
33 345 (kokonaiskuormitus)	145	
kolmannes yläpuolisesta, 11 004	48	

Jos verrataan havaitun kokonaisfosforipitoisuuden perusteella laskettuja klorofylli-a-pitoisuuksia ja havaittuja klorofylli-a-pitoisuuksia, huomataan, että havaitut pitoisuudet ovat selvästi laskettuja korkeampia (taulukko 8). Levää on syntynyt tällöin enemmän kuin kyseisellä kokonaisfosforipitoisuudella mallin mukaan syntyi. Tämä kertoo sisäisestä kuormituksesta. Tällöin klorofylli-a- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde oli vuonna 2007 korkeimmillaan 0,95, mikä kertoo kalaston suuresta veden laatua heikentävästä vaikutuksesta. Vuonna 2009 vastaava suhde oli 0,71.

Taulukko 8. Vikträskin lasketut ja havaitut klorofylli-a-pitoisuudet.

havaitun kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lasketut klorofylli-a-pitoisuudet, µg/l	keskimääräisen kokonaisfosforipitoisuuden perusteella lasketut klorofylli-a-pitoisuudet, µg/l	havaitut klorofylli-a-pitoisuudet, µg/l
24 (elokuu 2007) 27 (elokuu 2009)	84 (oma valuma-alue) 80 (koko valuma-alue) 25 (33 % koko valuma-alueesta)	40 (elokuu vuonna 2007) 37 (elokuu vuonna 2009)

Tulevan kuormituksen perusteella näyttäisi, että Vikträskin suurin ongelma on ulkoinen kuormitus. Tosin klorofylli-a- ja kokonaisfosforipitoisuuden suhde taas kertoo sisäisestä kuormituksesta. Luultavasti Vikträskissä esiintyy sisäistä kuormitusta ainakin loppukesäisin. Myös happipitoisuudet ovat olleet pohjanläheisessä vedessä alhaisia hapetuksesta huolimatta. Tämäkin mahdollistaa sisäisen kuormituksen syntymistä.

5 Tavoitteet

Tavoitetilan määrittämiseksi Vikträskin rannalla sijaitsevaan Artalli-nimiseen yritykseen lähetettiin kyselylomake alkusyksystä 2010. Vikträskin parhaita ominaisuuksia ovat sen sijainti lähellä Helsinkiä, yhteys mereen, monipuolinen kalasto, luonnontilaiset rannat. Lisäksi Vikträsk toimii taimenen kulkureittinä ja saukon elinympäristönä. Huonoimpia ominaisuuksia ovat maatalouden kuormitus ja vesistössä jäljellä olevat kalojen kulkua estävät rakennelmat.

Kyselyssä tuodaan esille muutettavina asioina, että maatalouden kuormitusta tulee vähentää. Samoin vesistöstä haluttaisiin täysin esteetön kalojen kulkemiseksi. Taimenelle ehdotetaan rauhoitusta tai kalastuskieltoa. Kalastusta tulisi valvoa enemmän, etenkin Pikkalanjoen padon edustalla. Lisäksi ehdotetaan kalastuksen hoitopiirin perustamisesta. Tällä hetkellä ammattikalastajalla on erikoislupa kalastaa; pyytää myös vähempiarvoisia kaloja eli tekee hoitokalastusta. Särkikalat myydään biopolttoaineen valmistukseen.

Kyselyn mukaan Vikträsk olisi kunnostuksen jälkeen maisemaltaan samanlainen kuin nykyään. Kasvillisuus tarjoaisi kaloille hyviä elinympäristöjä. Särkikaloja olisi vähemmän, taimenkanta ja petokalakannat olisivat vahvoja. Veden laatu olisi hyvä ja vesi olisi niin kirkasta kuin se luonnontilassa tämänkaltaisessa järvessä voi olla. Valuma-alueella olisi suojavyöhykkeitä ja kuormitusta olisi vähennetty muutenkin. Koko valuma-alueen vesistöille olisi perustettu yhteinen hoitopiiri. Vikträsk on kyselyn mukaan nykyään arvoltaan korvaamaton, tulevaisuudessa järvi voisi tarjota virkistyskäyttäjille elämyksiä huomattavasti enemmän. Järvellä on myös selkeä itseisarvo sen toimiessa kalojen lisääntymis- ja elinympäristönä. Se tarjoaa myös hyvät olosuhteet saukolle ja linnuille.

Kunnostuksessa on keskeistä huomioida linnuston lisäksi kalasto (etenkin meritaimen) ja veden laatu yleensä. Koska Vikträsk kuuluu Tjustträskin tavoin samaan Natura-alueeseen, täytyy kunnostus suunnitella huolella ja pohtia vaikutukset Naturaan jokaisen menetelmän kohdalla erikseen.

Vikträskiin kohdistuvan laskennallisen ulkoisen fosforikuormituksen vähentäminen on erittäin tärkeää. Fosforikuormitusta pitäisi vähentää järven lähivaluma-alueelta 3 780 – 4 000 kg (85 – 90 %).

Vaikka järveä hapetetaan, siinä esiintyy kesäaikaan alusveden vähähappisuutta. Alusveden happipitoisuuden pitäisi olla yli 2 mg/l, jolloin sedimentistä ei vapautuisi fosforia suuria määriä. Kalojen kannalta happipitoisuuden pitäisi olla noin 4 mg/l.

Kokonaisfosforipitoisuus pitää saada alentumaan, jolloin myös klorofylli-a-pitoisuuden pitäisi vähentyä.

Järven ruovikot ovat paikoittain laajoja. Kasvillisuuden leviämistä on seurattava ja sitä voidaan tarvittaessa vähentää. Kasvillisuus ei kuitenkaan aiheuta haittaa virkistyskäytölle tällä hetkellä.

Lisäksi selvitettiin suhtautumista kunnostusmenetelmiin ja kunnostukseen yleensä (taulukko 9).

Taulukko 9. Suhtautuminen kunnostusmenetelmiin ja kunnostukseen yleensä koskien Vikträskiä.

	Täysin samaa mieltä	Osittain samaa mieltä	En osaa sanoa	Osittain eri mieltä	Täysin eri mieltä
Tehokalastusta on syytä jatkaa, vaikka se ei parantaisi veden laatua.	X				
Vesikasvit haittaavat virkistyskäyttöä enemmän kuin antavat maisemallista ilmettä.				X	
Toimenpiteitä voidaan kohdistaa pelkästään valuma-alueelle, jos ulkoinen kuormitus on liian suurta.		X			
Jos ulkoinen kuormitus on liian suurta, järveen kohdistuvat toimenpiteet eivät ole riittäviä.	X				
Kunnostuksen vaikutukset pitää nähdä nopeasti.					X
Järvikunnostus on hidasta ja pitkäjänteistä toimintaa.	X				
Ennen kunnostusta on tärkeää selvittää järven tila.	X				
Myös uusia, kokeellisella asteella olevia kunnostusmenetelmiä voidaan käyttää.				X	

6 Vikträskille soveltuvat kunnostusmenetelmät

6.1 Ulkoisen kuormituksen vähentäminen

Vikträskiin tulevaa suurta laskennallista ulkoista kuormitusta pitää vähentää useilla toimenpiteillä. Järven omalla valuma-alueella on paljon peltoviljelyä, jonka osuus laskennallisesta fosforikuormituksesta on yli 80 %. Toimenpiteitä pitäisi kohdistaa pelloilta tulevan ravinnekuormituksen vähentämiseen.

6.1.1 Maatalouden ulkoinen ravinnekuormitus

Maatalouden aiheuttamaa kuormitusta voidaan estää sellaisilla toimenpiteillä, jotka estävät peltujen pintaeroosiota. Etenkin kuormituksen syntymisen estäminen on tärkeää. Jo syntynyttä kuormitusta voidaan yrittää pidättää muodostumisalueellaan erilaisten toimenpiteiden, kuten suojavyöhykkeiden tai kosteikoiden avulla. Ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtääviin toimenpiteisiin voi saada ympäristötukea. Jotta järven kunnostus olisi pitkälläkin aikavälillä kannattavaa ja järven tilaa parantavaa täytyy ulkoinen kuormitus saada mahdollisimman pieneksi. Jos ulkoinen kuormitus on liian suurta, myös järven sisäinen kuormitus voimistuu. Vikträskiin kohdistuvaa laskennallisesti arvioitua fosforikuormitusta pitäisi vähentää 85 – 90 % eli n. 3 780 – 4 000 kg, jotta sallittu taso saavutettaisiin.

Vikträskin valuma-alueella Kirkkojoen varrella on peräkkäisiä suojavyöhykkeitä. Myös Vikträskin omalla lähivaluma-alueella on muutamia suojavyöhykkeitä. Suojavyöhykkeitä kannattaa perustaa lisää, koska ne vähentävät sekä ravinne- että kiintoainekuormitusta vesistöihin. Kokonaisfosforivähennyksen on todettu olevan 30 %, kokonaistypen osalta vähennys on 40 – 50 % ja kiinto-ainevähennys 50 % (Uusi-Kämpä & Palojarvi 2006). Suojavyöhyke on peltomaille vesistön varteen perustettava vähintään 15 m leveä pysyvän heinämäisen kasvillisuuden peittämä alue. Suojavyöhykkeitä perustetaan erityisesti jyrkille ja kalteville pelloille. Samoin sortuvat tai helposti tulvivat pellot ovat suositeltavia kohteita. Toimiakseen kunnolla suojavyöhykettä tulee hoitaa. Hoito tapahtuu ensisijaisesti niittämällä tai mahdollisesti laiduntamalla. Vesiensuojelun kannalta laajat, useamman tilan yhteiset suojavyöhykkeet ovat parhaita kuormituksen vähentäjiä. Suojavyöhykkeen perustamista ja hoitoa olisikin hyvä suunnitella yhteistyössä naapurien kanssa. Tällöin saadaan yhtenäisinä suojavyöhykekokonaisuuksia, jolloin niiden vaikutus kuormituksen vähentämiseen kasvaa (Valpasvuo-Jaatinen 2003). Suojavyöhykkeiden tarkemmat paikat ja tarpeellisuus tulee varmistaa maastokäynnein. Siuntionjoelle kannattaisi laatia suojavyöhykkeiden ja kosteikoiden yleissuunnitelma.

Peltujen sisältämä fosforimäärä voidaan määrittää viljavuusanalyysin avulla. Lannoituksen vähentäminen on helpompaa, jos maan voidaan osoittaa olevan fosforikyllästeinen. Lannoitusmäärien saamiseksi oikealle tasolle voidaan laskea lohkokokoisia ravinnetaseita. Ravinnetaseen avulla selvitetään maatilan ravinteiden käytön tehokkuutta ja saadaan tietoa ravinteiden vuotokohdista. Taselaskennalla voidaan tunnistaa hyvin menestyvät ja kehittämistä kaipaavat tuotannon osat ja toimenpiteet voidaan kohdistaa kriittisille alueille. Tällöin on mahdollista säästää kustannuksia ja parantaa tilan taloutta (Rajala 2001).

Pelto-ojien luiskien loiventamisessa uoman tulvatilavuus kasvaa (Mattila 2005). Tästä seuraa uomaeroosion määrän vähentymistä. Myös luiskien vahvista-

minen vähentää eroosiota. Pelto-ojien käsittelyssä pitäisi huomioida myös toimenpiteiden vaikutukset kalastoon. Vikträskiin johtavat valtaojat ja purot voivat toimia kalojen kutupaikkoina. Erityisesti hauki kutee tällaisissa ojissa, jos vain ojan veden laatu ja kasvillisuus mahdollistavat sen. Myös meritaimen voi hyödyntää näitä ojia, jos niissä on tarpeeksi virtausta ja hyvä veden laatu. Jos näiden varsille perustettaisiin suojavyöhykkeet, vähentyisi ravinteiden ja kiintoaineen kulkeutuminen vesistöön.

Kuormitusta voidaan vähentää myös viljelyteknisillä toimenpiteillä. Jos pelto kynnetään rantojen ja ojien suuntaisesti vähenee fosforikuormitus huomattavasti. Suorakylvössä eroosion määrä vähenee paljon pellon ollessa ympärivuotisesti kasvipeitteinen. Tällöin kasvusto kylvetään suoraan sänkipeltoon ilman erillistä muokkausta (Alakukku 2004 ref. Mattila 2005). Toisaalta kasvinsuojeluaineiden käyttö lisääntyy. Myös keinolannoitteiden tai karjanlannan annostelu suoraan maan pintakerroksen alle on mahdollista (Tulisalo 1998 ref. Mattila 2005).

Ennen pelto-ojien varsilla oli painanteita ja altaita, mutta nykyinen viljelykulttuuri on hävittänyt nämä luontaiset kosteikot. Kosteikoilla on tarkoitus estää veden joutuneen kiintoaineen ja ravinteiden kulkeutuminen alapuoliseen vesistöön. Kosteikoiden kasvillisuus poistaa myös vedessä liuenneina olevia ravinteita kiintoaineeksi lisäksi (Puustinen & Jormola 2003).

Lisätietoa maatalouden ympäristötuista löytyy Maaseutuviraston internet-sivuilta (www.mavi.fi) kohdasta viljelijätuet.

6.1.2 Haja-asutuksen aiheuttama kuormitus

Haja- ja loma-asutuksen osuus ulkoisesta fosforikuormituksesta on 5 %. Tämä vastaa noin 115 kg fosforia vuodessa. Myös tähän kuormituslähteeseen pitää kiinnittää huomiota ja vähentää sitä. Haja-asutuksen jätevesien fosfori on suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa, minkä vuoksi jätevesikuormitus rehevöittää järveä hyvin helposti.

Lainsäädäntö muuttui jätevesien käsittelyn osalta vuonna 2003. Tällöin annettiin asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Asetuksen mukaan jätevesistä on saatava puhdistettua 85 % fosforista ja 40 % typestä. Kunta voi lieventää tai tiukentaa kyseisiä määräyksiä. Vesiensuojelun kannalta tärkeälle alueelle voidaan myös antaa määräys jätevesien johtamisesta alueen ulkopuolelle tai kokonaan pois kuljettamisesta (Mattila 2005).

Kiinteistökohtaiset jätevedet on käsiteltävä nykyisen käsityksen mukaan maaperäkäsittelyllä tai laitepuhdistamoissa, joissa esikäsittelynä ovat saostussäiliöt. Saostussäiliöt on tyhjennettävä vähintään kaksi kertaa vuodessa. Vesiensuojelun kannalta kiinteistökohtaisten kuivakäymälöiden käyttö on erittäin suositeltavaa. Kuivakäymälä on käymälä, joka ei käytä vettä virtsan eikä ulosteiden kuljettamiseen. Kuivakäymälän on oltava tiiviillä pohjalla, eikä käymälästä saa valua nesteitä maahan (Hinkkanen 2006).

Paras tapa haja-asutuksen jätevesien käsittelylle on yleiseen viemäriverkostoon liittyminen. Monissa kunnissa viemäriverkostoa laajennetaan jatkuvasti. SiunTION keskustaajama kuuluu viemäriverkostoon, mutta valuma-alueelle ei ole tulossa viemäriverkoston laajentumista lähiaikoina. Vikträskin itäpuolella olevat Kela, Böle ja Vuohijärvi ovat kehittämistarvealueita. Samoin järven länsipuolella on Sunnanvikin kehittämistarvealue. Pelkkä vesijohtoverkoston laajennus ei ole hyvä asia vesiensuojelulle vaan se kasvattaa vesistöön kohdistuvaa kuormitusta, jos vesijohdon lisäksi ei ole viemärointia.

6.1.3 Kotieläinten aiheuttama kuormitus

Vikträskin valuma-alueella on kotieläimiä, kuten Tjusträskin ja Karhujärvenkin valuma-alueella (Hagman 2008). "Kotieläintalouden vesistökuormitusta vähennetään käyttämällä ympäristönsuojelullisesti tehokkaita lannan käsittely-, varastointi- ja levitystapoja. Hevostalleilla syntyy paljon lantaa, joka kuivutetaan sahanpuruun, turpeeseen, olkeen tai kutterinlastuun. Samoin karjatalous tuottaa lantaa. Lanta on varastoitava tiivispohjaisessa lantalassa, joka on mitoitettu 12 kuukauden aikana kertyvälle lantamäärälle. Nitraattiasetus kieltää lannan levityksen 15.10. - 15.4. välisenä aikana. Jos maa on sula ja kuiva, lantaa voidaan levittää 15.11. asti ja lannan levitys voidaan aloittaa keväällä aikaisintaan 1.4. Lantaa ei saa levittää routaantuneeseen tai lumipeitteeseen eikä veden kyllästämään maahan. Lannan levitys on kielletty viisi metriä lähempänä vesistöä. Seuraavan viiden metrin leveydellä lannan pintalevitys on kielletty, jos pellon kaltevuus ylittää kaksi prosenttia. Lannan pintalevitys on aina kielletty pellolla, jonka keskimääräinen kaltevuus ylittää 10 prosenttia" (Ympäristöministeriö 2009). "Syksyllä pelto on lannan levityksen jälkeen välittömästi, viimeistään vuorokauden kuluessa, mullattava tai kynnettävä. Suosituksena on mullata pelto noin neljän tunnin kuluessa levityksestä. Tärkeätä on poistaa hevosten sonta kasvipeitteettömistä ulkotarhoista ja tarvittaessa myös muilta ulkoilualueilta riittävän usein. Mitä enemmän hevonen oleskelee ulkona, sitä enemmän ulosteita ja niiden mukana ravinteita jää maastoon. Hevosten jalotellussa ympärivuotisesti on vaarana erityisesti kasvipeitteettömillä alueilla, että ravinteita huuhtoutuu vesiuomiin sade- ja sulamisvesien mukana" (Ympäristöministeriö 2003).

"Eläinsuojan toimintaan kuuluvat maitohuoneen ja eläintilojen pesuvesien varastointi, käsittely ja hyödyntäminen (YSA 11 §). Eläinsuojassa syntyvät pesu- ja jätevedet on johdettava ja käsiteltävä siten, ettei niiden johtamisesta aiheudu ympäristön pilaantumista" (Ympäristöministeriö 2009). "Talleilla jätevesiä syntyy tallitilojen pesusta ja mahdollisesta hevosten pesupaikasta sekä henkilökunnan pesu- ja käymälävesistä. Tallin jätevedet voidaan johtaa joko yhteiskäsittelyyn asuinrakennuksen jätevesien kanssa tai vaihtoehtoisesti erilliseen järjestelmään. Asetuksen mukaan pelkkä sakokaivokäsittely ei ole enää riittävän tehokas jätevesien puhdistusmenetelmä. Hyväksyttävä käsittely silloin, kun järjestelmään johdetaan myös vesikäymälän jätevesiä, on olosuhteista ja jäteveden laadusta riippuen esimerkiksi maasuodatin tehostettuna fosforin poistolla tai pienpuhdistamo. Mikäli rakennuksessa on kuivakäymälä tai kompostoiva käymälä, muille jätevesille riittää esimerkiksi pelkkä maasuodatin" (Ympäristöministeriö 2003).

"Maitohuoneiden jätevedet sisältävät maitohuoneen pesuvesiä ja ne voivat sisältää myös sosiaalitilojen käymäläjätevesiä. Maitohuoneen pesuvedet sisältävät desinfiointiaine-, pesuaine- ja maitojäämiä. Jos maitohuoneen pesuvedet sisältävät käymäläjätevesiä, ne ovat jätevesiasetuksen tarkoittamaa talousjätevettä ja ne tulee käsitellä asetuksen vaatimukset täyttävällä tavalla. Jätevedet tulee tällöin johtaa kunnalliseen jätevesiviemäriin alueilla, joilla se on mahdollista, johtaa erilliseen säiliöön ja toimittaa ympäristöluvan omaavaan laitokseen käsiteltäväksi tai käsitellä erillisessä eläinsuojan yhteyteen sijoitetussa puhdistamossa" (Ympäristöministeriö 2009).

6.2 Hapetuksen tehostaminen

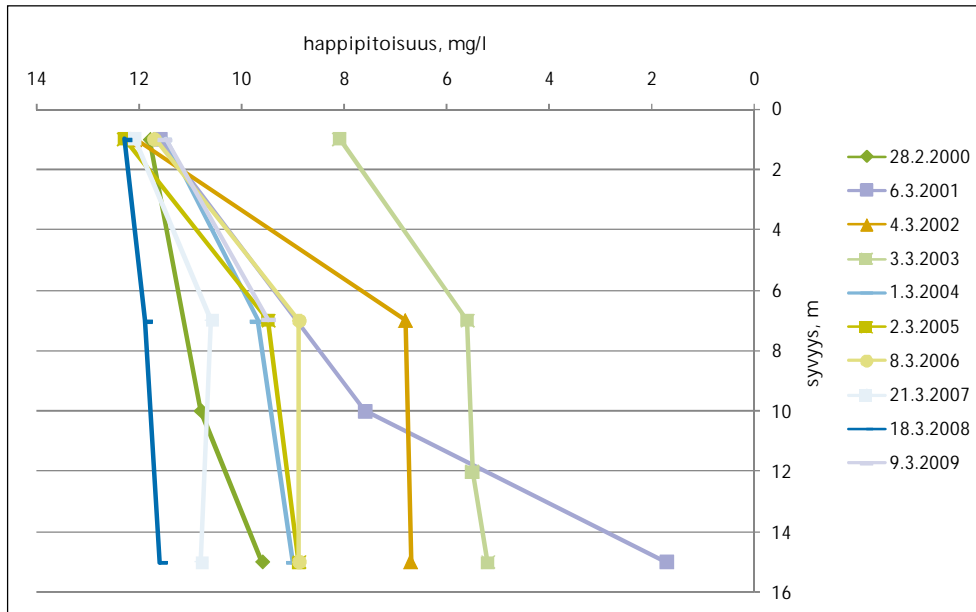
Vikträskin syvännettä on hapetettu vuodesta 1993 yhdellä Mixox-hapettimella. Happipitoisuus on ollut pinnanläheisessä vedessä hyvä, mutta pohjanläheisessä vedessä on ollut happikatoja kesäisin.

Hapettaminen voi vähentää sisäistä kuormitusta ja tätä kautta fosforin vapautumista sedimentistä. Fosfori sitoutuu rauta- ja mangaaniyhdisteisiin hapellisissa olosuhteissa (Lappalainen & Lakso 2005). Hapetuksella voidaan rikkoa järven lämpötilakerrostuneisuus joko tarkoituksella tai tahattomasti. Kesäaikana tästä saattaa seurata sekä hyviä että huonoja vaikutuksia veden laatuun. Voimakas kerrostuneisuus estää ravinteiden siirtymisen alusvedestä pintaveteen, jolloin esimerkiksi leväkukintojen syntyminen on epätodennäköisempää. Kerrostumattomassa järvessä koko vesimassa voi sekoittua jatkuvasti, jolloin myös resuspensio kasvaa (Evans 1994). Resuspensiolla tarkoitetaan sedimentin sekoittumista vesimassaan eli järven pohjaan sedimentoituneet ainekset tulevat käyttöön uudelleen. Kerrostuneessa järvessä tyyni sää voi johtaa vesimassan vakauden kautta sinilevien parempaan kilpailukykyyn (Cooke ym. 2005). Sinilevät voivat säädellä esiintymissyvyyttään kaasuvakuoliensa avulla. Kaasuvakuoli on sinileväsolun sisällä oleva kaasurakkula. Kerrostuneisuuden purkautuminen lisää veden sekoittumista ja nopeasti vajoavat kasviplanktonilajit (esim. piilevät) tulevat kilpailukykyisemmiksi (Cooke ym. 2005).

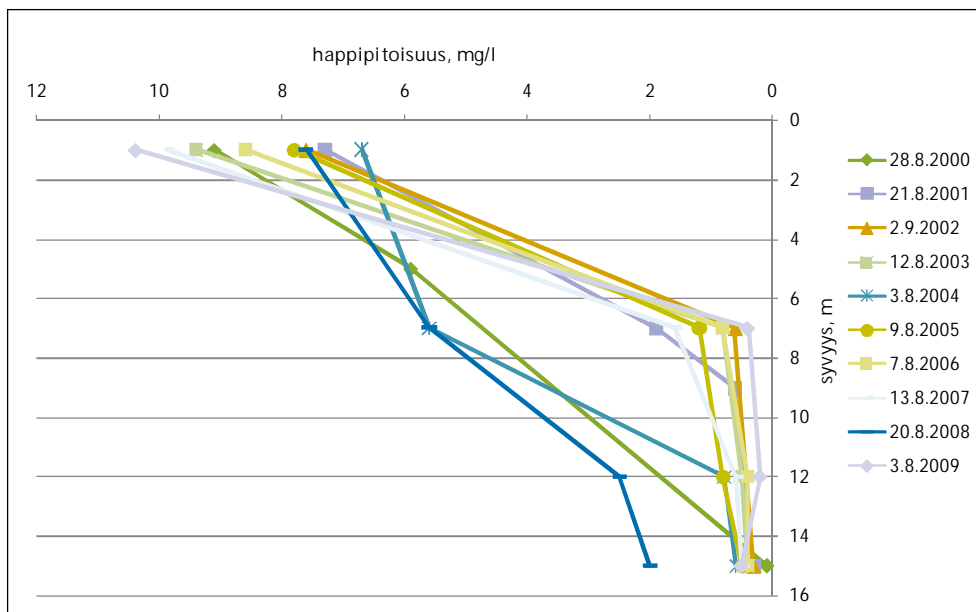
Hapetuksella on vaikutuksia eliöyhteisön rakenteeseen. Kerrostuvissa järvissä alusvedessä voi olla selvästi pintakerrosta alhaisempi happipitoisuus. Myös matalissa järvissä voi esiintyä selvästi alhaisempia happipitoisuuksia pohjanläheisissä vesissä, vaikka kerrostuneisuus olisikin heikko. Osa vesikirpuista voi hakea suojaa vähähappisuudesta. Toisaalta hapetus on lisännyt vesikirppujen määriä selvästi toisissa tutkimuksissa (Cooke ym. 2005). Näiden tutkimusten mukaan alusveden hapellisuus mahdollistaa eläinplanktonin vaeltamisen syvemmälle suojaan saalistusta.

Jungon ym. (2001) mukaan sekoittumisella voidaan vaikuttaa kasviplanktonin koostumukseen, jos kasviplanktonilajien esiintymistä rajoittaa valon puute. Jos ravinteet ovat rajoittavana tekijänä kasviplanktonille, niin sekoittuminen voi lisätä levien määriä, jos ravinnepitoisuus kasvaa sekoittumisen myötä. Kerrostuneessa järvessä päällysvedessä yhteyttäminen johtaa alhaiseen hiilidioksidipitoisuuteen ja sitä kautta korkeaan pH-arvoon. Alusvedessä on vastaavasti korkea hiilidioksidipitoisuus ja alhainen pH-arvo. Sekoittumisen myötä alusveden pH-arvo voi nousta, jolloin fosforia saattaa alkaa vapautua sedimentistä.

Vikträsk kerrostuu sekä kesäisin että talvisin. Harppauskerros sijaitsee 6 – 8 metrin syvyydessä. Järven happipitoisuus on pysynyt talvisin pääosin hyvänä (kuva 18). Loppukesäisin sen sijaan happipitoisuus on ollut 2000-luvulla hyvin alhainen. Happea on ollut alle 2 mg/l seitsemän metrin syvyydessä (kuva 19). Happipitoisuus oli arvioituna kuuden metrin syvyydessä noin 2 mg/l. Tällöin fosforia voi alkaa vapautua sedimentistä. Kuuden metrin ja sitä syvempi alue kattaa 32 % koko järven pinta-alasta ja 18 % järven tilavuudesta. Vikträskin kesäaikaista hapetusta tulee tehostaa.



Kuva 18. Vikträskin happiprofiili vuosina 2000 – 2009 lopputalvisin.



Kuva 19. Vikträskin happiprofiili vuosina 2000 – 2009 loppukesäisin.

Vaikutukset Naturan kannalta:

Vikträskin veden happipitoisuuden lisääminen hapetusta tehostamalla edistää Naturan toteutumista. Hapetus tulee mitoittaa uudelleen. Etenkin meritaimenen kannalta on erittäin hyvä, että happipitoisuus pysyisi hyvänä. Menetelmä vähentää sisäistä kuormitusta ja parantaa veden laatua.

6.3 Vesikasvien poisto

Vesikasvien poistamisella ei yleensä paranneta veden laatua vaan tarkoituksena on lisätä avointa vesialaa ja näin helpottaa uimista, veneilyä ja kalastusta. Veden laatu

voi kuitenkin parantua, jos veden virtaus alueella paranee vesikasvien poiston jälkeen. Tällöin esim. tiiviissä kasvustossa esiintyvät happikadot saattavat vähentyä. Vesikasveja voidaan myös poistaa maisemallisista syistä siten, että avovesi ja kasvillisuus muodostavat mosaiikkimaisen kuvion. Vesikasveilla on suuri merkitys eläinplanktonille, koska ne tarjoavat suojapaikkoja niille kalojen saalistusta vastaan (Perrow ym. 1999; Hagman 2005). Eläinplankton koostuu mm. vesikirpusta, jotka syövät leviä. Jos eläinplanktoniin kohdistuu suurta saalistusta, kasviplanktonin eli levien määrä voi kasvaa. Lisäksi vesikasvien pinnoilla on kiinnittyneinä epifyyttisiä leviä, joiden käyttämät ravinteet jäävät poiston jälkeen kasviplanktonille. Vesikasvit tarjoavat myös suojaa ja ravinnonhankintapaikkoja kalanpoikasille ja kutupaikkoja aikuisille kaloille. Samoin vesikasvien merkitys vesilinnuille on ilmeinen. Ylitiheän kasvillisuuden harvennus on usein tärkeää kalaston ja linnuston elinolojen kannalta. Järveen laskevien ojien suissa vesikasvillisuus on tärkeä ravinteiden pidättäjä. Etenkin peltovaltaisilla rannoilla ja ojien suistoissa tulee liiallista vesikasvien poistoa varoa. Vesikasvien niitossa on erittäin tärkeää kerätä kasvijätteet järvestä, jottei järveen jää hajoavaa ainesta, joka kuluttaa happea ja vapauttaa ravinteita.

Vesikasveista uposlehtiset ottavat osan ravinteistaan vedestä lehdillään, kun taas ilmaversoiset ja kelluslehtiset ottavat ravinteet sedimentistä (Wetzel 2001). Kaikki vesikasvit tarvitsevat valoa yhteyttämiseensä. Sameissa vesissä ei yleensä tästä syystä ole uposlehtisiä (Hyytiäinen 2000). Uposlehtisiin kuuluvien vesikasvien häviäminen kertoo veden laadun huonontumisesta.

Vikträskissä kasvillisuus on hyvin samanlaista kuin sen yläpuolisessa Tjusträskissä. Eniten esiintyy ilmaversoisia vesikasveja. Näiden edessä on muutamissa paikoissa vähän kelluslehtisiä vesikasveja. Monissa kohdin ilmaversoisten edessä ei ole mitään kasvillisuutta. Vikträskissä on selkeästi eniten järviruokoa ja paikoitellen myös järvikaislaa. Kelluslehtisistä havaittiin ulpukkaa ja vesitatarta sekä uistinvitaa. Etenkin järviruo'ot muodostavat laaja-alaisia kasvustoja. Vesikasvien poistoa voi tehdä järven virkistyskäytön parantamiseksi, kunhan ajankohta sovitaan siten, ettei se aiheuta haitta Natura-arvoille. Suuremmalle vesikasvien poistolle ei ole Vikträskissä tarvetta, mutta paikallisesti laajalle levinnyt ruovikko voi aiheuttaa haittaa rannanomistajille. Vesikasveja voidaan poistaa, jotta uiminen ja veneily on mahdollista.

Järviruo'on poisto on tuloksellista, kunhan niitetään tarpeeksi usein. Paras ruovikon niitto-ajankohta on heinäkuun puolestavälistä elokuun puoleenväliin. Jos niitetään useammin kuin kerran kesässä, ensimmäinen niittokerta voi olla kesäkuun lopulla (Kääriäinen & Rajala 2005).

Järvikaislaa voidaan poistaa niittämällä. Sen palautuminen on poiston jälkeen sitä heikompaa, mitä syvemmällä kasvi kasvaa. Kasvi uudistuu vahvan juurakkonsa avulla (Kääriäinen & Rajala 2005). Niittoja joudutaan tekemään useita peräkkäisiä ennen kuin juurakon ravinteet on käytetty loppuun.

Ulpukalla on hyvin paksu juurakko, josta versoaa uusia lehtiä. Tämän vuoksi sitä ei suositella niitettävän (Kääriäinen & Rajala 2005). Ulpukkaa voidaan poistaa juurakoineen eräänlaisen harauslaitteen avulla. Kuitenkin Vikträskissä niiden kasvustot ovat niin vähäisiä, ettei ulpukan poistoon nähdä tarvetta. Koska menetelmä aiheuttaa pohjan pöllyämistä, sitä ei voi tehdä kesäaikaan. Paras ajankohta ulpukoiden ja lumpeiden poisharaukselle on syys – lokakuu, jolloin järven virkistyskäyttö on vähäisempää. Tällöin ravinteita on myös enemmän kasvien juurakoissa. Poiston aiheuttama veden samentuminen on yleensä ohimenevää, mutta työnäkäisiä veden laadun ja näkösyvyyden muutoksia kannattaa seurata (Kääriäinen & Rajala 2005).

Vesikasvien poistosta voi aiheutua leväkukintoja. Tämä johtuu siitä että, niittäminen saattaa jättää ravinteita kasviplanktonin käyttöön, kun kasvien pinnoilla kiinnittyneinä olleet epifyytiset levät poistuvat niittojätteen mukana. Leviä kontrolloiva eläinplankton saattaa myös menettää niitossa suojapaikkansa ja altistuu kalojen saalistukselle, minkä seurauksena levien määrä voi kasvaa. Vesikasvillisuus saattaa myös korvautua toisilla, vaikeammin poistettavilla lajeilla.

Vesikasvien niiton laajuus vaikuttaa luvantarpeeseen. Pienimuotoinen niitto ei vaadi lupia, vähäistä suuremmasta niitosta on tehtävä ilmoitus kuukautta ennen toimenpiteeseen ryhtymistä vesialueen omistajalle ja ympäristökeskukselle. Vesikasvien poistolle arvioidaan kustannuksiksi 85 – 500 euroa niitettyä hehtaaria kohden vuodessa (Airaksinen 2004).

Vesikasvien vähäistä suuremmasta poistosta tulisi tehdä tekninen suunnitelma, josta ilmenee mistä kasveja on poistettu, mitä kasveja poistetut kasvit ovat lajiltaan ja kuinka paljon niitä on poistettu. Vesikasvien poiston vaikutuksia tulee seurata vuosittain. Tärkeää olisi seurata, miten kasvillisuuden levinneisyys muuttuu. Tämä kannattaa tehdä piirtämällä karttaan kasvillisuusrajat. Seuranta tulee tehdä aina samaan vuoden aikaan. Seurannassa tulee myös kirjata ylös havainnot kasvilajien korvautumisista toisilla lajeilla.

Vaikutukset Naturan kannalta:

Vesikasvien poistoajankohta on ajoitettava lintujen pesimäajan jälkeiseen aikaan. Järviruo'on niittoajankohdaksi ehdotettu heinäkuun puolenvälin jälkeinen aika toteuttaa tämän reunaehdon. Meritaimenen kannalta järvessä tehtävät vesikasvillisuuden poistot luultavasti parantavat sen olosuhteita vähentämällä haukien saalistuspaikkoja. Tällöin meritaimenen vaelluspoikaset eli smoltit eivät joudu niin helposti haukien saaliiksi. Sivu-uomissa voidaan niittää kasvillisuudesta vapaa vyöhyke keskelle uomaan. Tämä lisää virtausta ja helpottaa meritaimenten kudulle nousua syksyisin. Vesikasvien poisto ei aiheuta haittaa saukolle, kunhan toimenpidettä ei tehdä aivan rantaviivan tuntumassa. Muutenkaan vesikasvillisuutta ei pidä poistaa aivan rannasta, koska se toimii eräänlaisena suojavyöhykkeenä pidättäen ravinteita ja kiintoainesta.

6.4 Kalastoa koskevat suositukset

Viimeisin tieto koskien Vikträskin kalastusta ja kalaston rakennetta on vuodelta 1996 (Ranta ja Muttilainen 1996). Tällöin koekalastuksen mukaan järven kalasto oli selvästi särkikalavaltainen. Eniten kalastettiin kuhaa ja ahventa. Vikträskissä on runsaasti kalaa ja paljon myös särkikaloja (Rehbinder 2010, suullinen tiedonanto). Onkin hyvin todennäköistä, että kalasto on yhä särkikalavaltainen. Järven kalaston tämänhetkinen rakenne pitäisi kuitenkin todentaa. Järvi on rehevä, eikä siellä ole tehty kalaston rakennetta parantavia toimenpiteitä kuten tehokalastusta. Ensimmäinen tehokalastus tulisikin tehdä nuottaamalla, jolloin se toimisi myös koekalastuksena. Samaan aikaan tehtävä verkkokoekalastus täydentäisi tietoa järven kalakannan rakenteesta.

6.4.1 Tehokalastus

Järven eliöyhteisön rakennetta on mahdollista muuttaa tehokalastamalla. Tällöin kasviplanktonin määrän pitäisi vähentyä. Eliöyhteisön lajeilla on keskinäisiä vuorovaikutuksia toisiinsa. Kun yhdestä tulee runsas, niin joku vähenee - ja päinvastoin. (Shapiro 1980.) Tähän ajatukseen perustuu tehokalastus, joka on yksi biomanipulaatio muoto.

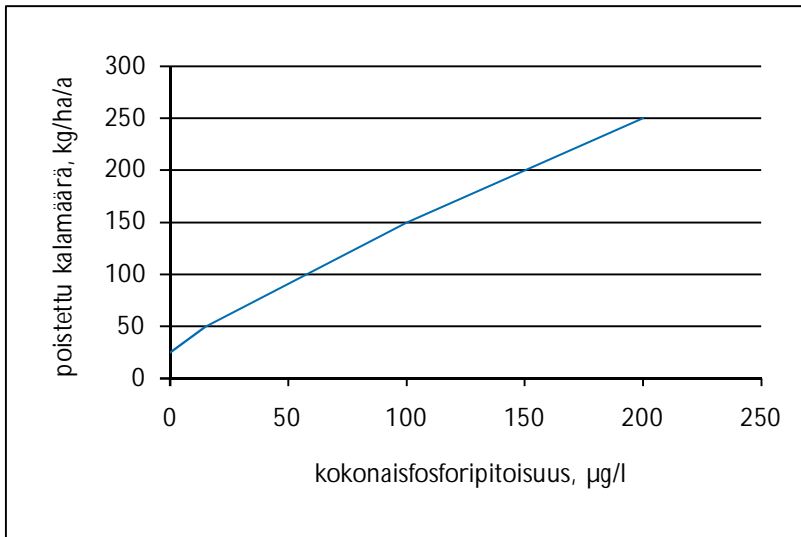
Kasviplanktonin eli levän määrää kontrolloivat toisaalta vedessä olevat ravinteet ja valo, toisaalta eläinplankton laidunnuksensa kautta. Sellaiset kalat ja selkärangattomat pedot, jotka käyttävät eläinplanktonia ravinnokseen voivat säädellä eläinplanktonin määrää. Eläinplanktonin määrän pitäisi kasvaa, kun kalastetaan eläinplanktonia syöviä kaloja. Tällöin vastaavasti kasviplanktonin määrän pitäisi vähentyä. Tehokalastusta voidaan tukea istuttamalla petokaloja. Petokalat kontrolloivat eläinplanktonia syövien kalojen määrää. Menetelmällä voidaan myös vähentää järven sisäistä kuormitusta. Pohjalta ravintonsa hankkivat kalat pölyttävät pohjaa ja näin vapauttavat ravinteita yläpuoliseen vesimassaan (Sammalkorpi ja Horppila 2005). Pyynnin kohdistuessa näihin kaloihin, niiden aiheuttama pohjan pölytys vähenee ja kasviplanktonin käytettävissä olevat ravinnemäärät vähentyvät. Tehokalastuksen seurauksena vesi voi kirkastua ja siitä taas saattaa seurata vesikasvillisuuden voimakasta leviämistä. Jottei järven kalasto ala muuttua uudelleen särkikalavaltaiseksi, tehokalastuksen on oltava tarpeeksi tehokasta ja sen jälkeen on jatkettava tarpeeksi tehokasta ja jatkuvaluonteista hoitokalastusta. Muutama lämmin kesä ilman kalastusta voi jo alkaa hivuttaa kalastoa särkien suuntaan. Petokalakannan kasvun muutosta ei välttämättä näy, jos niitä kalastetaan paljon. Periaatteessa petokalakantojen pitäisi vahvistua, kun niiden poikasilla ei olisi niin suurta ravintokilpailua särkikalojen poikasten kanssa. Tämä on usein pätenyt kukan poikasten kohdalla. Myös pyyntikalojen koko voi kasvaa. Jos petokaloja kuitenkin kalastetaan paljon, ne eivät välttämättä kerkeä lisääntymään ennen poispyytämistään, minkä takia kannan koko ei pääse kasvamaan. Samoin saalistalojen koko voi pienentyä, kun nopeakasvuisimmat yksilöt kalastetaan pois.

Vikträskille suositellaan tehokalastusta ainakin kolmen seuraavan vuoden ajan. Koska Vikträsk sijaitsee vesistöalueen alaosassa ja on luonteeltaan läpivirtausjärvi, voisi olla hyvä tehdä tehokalastuksia myös yhtä aikaa yläpuolisissa Tjusträskissä ja Karhujärvessä. Näihin on myös suositeltu tehokalastusta (Hagman 2008 ja 2009). Tehokalastuksen tavoitteena voi olla veden laadun parantaminen tai pelkästään sen huonontumisen pysäyttäminen. Samoin voidaan haluta parantaa ainoastaan kalaston rakennetta. Vikträskillä tehokalastuksen tavoitteena on sekä parantaa kalaston rakennetta että veden laatua. Tämän vuoksi seuraavaksi esitetyt saalistavoitteet ovat suuret. Lisäksi meritaimen on otettava huomioon. Tarpeeksi tehokkaasta tehokalastuksesta aiheutuva veden laadun paraneminen edesauttaa uhanalaisen meritaimenkannan elvyttämisessä.

Jotta tehokalastuksella saataisiin alennettua veden ravinnepitoisuuksia ja / tai sinileväkukintoja, pitää tehokalastuksen olla tarpeeksi tehokasta (kts. alla). Samaan aikaan valuma-alueella tapahtuva ravinnepuhauttuminen ehkäisevä toiminta on tärkeää. Lisäksi järven sisäistä kuormitusta lisäävien hapettomuusjaksojen vähentäminen on keskeistä.

Kuinka paljon Vikträskistä on poistettava kaloja?

Veden kokonaisfosforipitoisuuden mukaan voidaan arvioida saalistavoitetta (kuva 20). Jos kokonaisfosforipitoisuus on alle 50 µg/l, sopiva saalistavoite on 50 - 100 kg/ha/vuosi (Sammalkorpi ym. 1999). Vuoden 2009 kesäaikaisen kokonaisfosforipitoisuuden keskiarvon (68 µg/l) mukaan saalistavoitteeksi tulisi n. 120 kg/ha/vuosi (kuva 20). 2000-luvun kesäaikaisten (touko-syyskuu) kokonaisfosforipitoisuuksien keskiarvon (64,4 µg/l) perusteella saalistavoitteeksi tulisi n. 110 kg/ha vuodessa.



Kuva 20. Poistettavan kalamäärä kokonaisfosforipitoisuuden perusteella (Sammalkorpi ym. 1999).

Jeppesenin ja Sammalkorven (2002) mukaan poistettavan kalabiomassan (kg/ha/vuosi) voi laskea yhtälön $16,9 \cdot TP^{0,52}$ mukaan, jossa TP = kokonaisfosforipitoisuus µg/l. Poistettavaksi kalamääräksi vuodessa tulee tämän laskukaavan mukaan n. 150 kg/ha vuodessa, kun käytetään vuoden 2009 heinä- ja syyskuun pituisuuksista laskettua keskiarvoa (68 µg/l). Jos käytetään koko 2000-luvun kesäaikaista (touko-syyskuu) kokonaisfosforipitoisuuksista laskettua keskiarvoa (64,4 µg/l), saadaan saalistavoitteeksi 147 kg/ha vuodessa.

Ravintoketjukurinnotus vaatii vesialueen omistajan luvan. Samoin tehokaslastusta tekevillä talkoolaisilla tulee olla valtion kalastuksenhoitomaksu suoritettuna.

Ravintoketjukurinnotus maksaa noin 1,5 – 2,5 euroa/ poistettu kalakilo.

6.4.2 Kalaistutukset

Kalaistutuksien tavoitteena on kehittää petokalastoa, mutta samalla on suojeltava meritaimenta. Meritaimenen on mahdollista nousta Pikkalanlahdelta Vikträskiin ja jatkaa siitä Tjusträskin ja Karhujärven kautta aina Palojokeen asti. Tämä on huomioitava petokalaistutuksia suunniteltaessa. Haukikannan lisäys istutuksista ei ole järkevää, koska hauet ovat tehokkaita saalistamaan meritaimenen vaelluspoikasia eli smoltteja. Hauen lisääntymiskapasiteetti on muutenkin niin suuri, etteivät istutukset ole perusteltuja. Lisäksi, jos hauki on haluttu saalistakala, niin sen vaikutus meritaimeneen jäänee vähäisemmäksi. Kuha käyttää ravintonaan kooltaan pienempiä kaloja, minkä vuoksi se ei ole haitallinen meritaimenelle. Jos esim. tehokaslastuksessa tulee esille muuta, voidaan kuhaistutuksia harkita uudelleen.

6.4.3 Vikträskiin johtavien ojien kunnostus

Vikträskiin johtavat ojat voivat toimia kalojen kutu- ja elinpaikkoina. Ojat ovat useimmiten suorita, leveitä ja matalia. Virtausolosuhteista tulee monipuolisempia, kun uomaan lisätään mutkaisuutta ja syvyysuhteiden vaihtelua. Mataluus aiheuttaa uoman umpeenkasvua. Kasvillisuus ei saisi olla liian tiheää, jolloin vesi ei pääse virtaamaan riittävästi. Ojassa oleva kasvillisuus antaa suojaa ja ravintoa kalapoikasille. Jos kasvillisuus on liian tiheää, veden virtaus estyy ja tämä aiheuttaa veden laadun heikentymistä. Tällöin voi esiintyä happikatoja tai veden lämpötilan liiallista nousua. Kasvillisuutta ei saa kuitenkaan poistaa kokonaan vaan tehdä

kasvuston sekaan kasvillisuudesta vapaa kapea uoma. Tällöin kapeassa uomassa virtaus pysyy hyvänä, vaikka ajankohtaan nähden virtaama olisi alhainen. Tämä helpottaa erityisesti meritaimenten kudulle nousua syksyllä. Kasvillisuutta voidaan myös poistaa laikuittain. Niittojätteet on kerättävä aina tarkasti pois vesistöstä. Valtaojien ja purojen uomiin voidaan myös lisätä soraa, kiviä ja puuainesta, jotta uomasta tulisi parempi ja monipuolisempi elinympäristö niin kaloille kuin muillekin eliöille. (Aulaskari ym. 2003.)

6.4.4 Kalastuksen järjestäminen ja säätely

Petokaloja tulisi suosia käyttämällä hyväksi pyyntirajoituksia, kutualue- ja kutuai-karauhoituksia ja istutuksia. Myös kutualueita voidaan kunnostaa. Näillä toimen-pi-teillä on myönteistä vaikutusta järven kuhien ja haukien kasvuun ja määrään.

Kalastustiedustelun mukaan Vikträskissä kalastetaan eniten ahventa ja kuhaa (Ranta ja Muttilainen 1996). Kuhan verkkokalastuksessa ehkä kaikkein kriittisin ajankohta on talvi, jolloin kuhat kerääntyvät melko pienille alueille ja ovat hel-poimmin verkoilla pyydyttävissä. Kotitarve- ja virkistyskalastuksella voi olla melko suuri vaikutus petokalamäärään sen kohdistuessa lähes pelkästään suurikokoi-siin petokaloihin. Kuhan kannalta 55 mm solmuvälin verkot olisivat suositeltavia. Tällöin kuhan saalistuotto olisi myös hyvä. Kuhan alimitaksi suositellaan 50 cm:ä. Meritaimenen kannalta 65 mm:n solmuväli olisi suositeltavin, mutta kuhien määrä vähenee tällöin paljon, tosin saaliiksi saatujen kuhien koko olisi iso. Meritaimenen kannalta 55 mm ei ole aivan huono. Siihen pitää yhdistää verkkokalastuskielto taimenen nousuaikana syksyllä. Tjusträskin kunnostussuunnitelmassa suositeltiin kalaväylän asettamista Vikträskiin, Tjusträskiin ja Karhujärveen (Hagman 2009). Kudun jälkeen osa emotaimenista vaeltaa suoraan mereen, mutta osa saattaa oles-kella jonkin aikaa järvestä ennen kuin vaeltaa merelle. Silloin osa taimenista saat-taa joutua saaliiksi.

6.4.5 Kalaston rakenteen seuranta

Tehokalastuksen vaikutuksia tulee seurata vuosittain tai joka toinen vuosi koeka-lastuksin. Samoin tehokalastuksen saalistiedot tulee kirjata ylös. Näistä saa paljon tietoa kalamäärästä, kun taas koekalastukset kertovat enemmän kalojen lajisuhteis-ta. Koekalastuksessa suositellaan käytettävän Nordic-yleiskatsausverkkoja tai ku-renuottausta. Nordic-verkkojen avulla on mahdollista havaita pienten, 5 – 10 cm mittaisten särkikalojen osuus kalayhteisössä. Verkkokoekalastuksen tuloksiin pitää suhtautua tietyllä varauksella pyydyksen valikoivuuden takia. Isokokoiset särkika-lat jäävät usein kokonaan huomaamatta, niin kuin hauetkin. Ahventen määrä taas voi korostua, koska ne jäävät piikkisten eviensä takia verkkoihin helpommin kiin-ni. Kurenuottaus on vähemmän valikoiva ja antaa paremman käsityksen kalaston rakenteesta. Paras ajankohta koekalastukselle on loppukesä, jolloin järven olosuhteet ja kalojen käyttäytyminen ovat vakaita. Tällöin on erittäin tärkeää kirjoittaa ylös veden lämpötila, verkkojen lukumäärä ja pyyntiaika. Koekalastamalla voi-daan arvioida vesistön kalakannan kokoa, kalayhteisön rakennetta ja eri kalalajien runsaussuhteita. Näissä tapahtuvia muutoksia on mahdollista seurata, kun verrat-aan eri koekalastusten yksikkösaaliita toisiinsa. Yksikkösaaliit ilmoitetaan joko kalojen lukumääränä tai massana verkkoa kohden tiettyinä aikana eli saa-lis/pyydyks/pyynnissäoloaika. Yksikkösaaliissa tapahtuvien muutosten perusteella voidaan arvioida kalakannan suhteellista runsautta. Saaliin keskipaino otetaan ylös lajikohtaisesti. Myös poistopyynnin yksikkö- tai päiväsaaliista on hyvä pitää kirjaa ja tehdä tarkat saalisotannot (Kurkilahti & Rask 1999).

6.4.6 Suositus kalaväylän asettamisesta Vikträskiin

Meritaimenen pääasialliset kutu- ja poikastuotantoalueet ovat Siuntionjoen pääuomassa Tjusträskin ja Karhujärven välillä. Lisäksi sivu-uomassa Kirkkojoessa on taimenelle sopivia kutu- ja poikastuotantoalueita. Koska Sångarsforsin pato ei enää estä kalojen nousua, voivat taimenet nousta myös Karhujärven yläpuolelle mm. Palojokeen ja Risubackajokeen. Etenkin Palojokeessa on meritaimelle sopivia kutu-alueita ja taimenenpoikasten ravintokohteita. Munksinkosken padot estävät meritaimenen nousun toistaiseksi Kirkkojoen yläpuoliseen vesistöön.

Tjusträskin kunnostussuunnitelmassa (Hagman 2009) suositeltiin kalaväylän asettamista kaikkiin kolmeen järivialtaaseen eli Tjusträskiin, Vikträskiin ja Karhujärveen. Suositus kirjataan myös tähän kunnostussuunnitelmaan.

Kalastuslain (286/1982) 24 ja 25 §:ssä kerrotaan kalaväylästä seuraavaa:

"Joessa sekä vesilain 1 luvun 13 §:ssä tarkoitetussa salmessa tai kapeikossa on pidettävä valtaväylä auki kalan kulkua varten niin kuin vesilaissa on säädetty.

Missä joki yhtyy mereen tai järveen, valtaväylän jatkeena on kalaväylä, joka käsittää syvimmällä kohdalla kolmanneksen kysymyksessä olevan vesialueen leveydestä ja ulottuu niin kauaksi selkäveteen, että kalan kulku on turvattu. Ympäristölupavirasto voi kuitenkin hakemuksesta määrätä kalaväylän leveyden tai sijainnin toisin, jos se kalan kulun turvaamiseksi on tarpeen.

Kalaväylän rajat voidaan selvittää ja merkitä kartalle kalastuspiirin, vesialueen omistajan tai kalastusoikeuden haltijan hakemuksesta suoritettavassa maanmittaustoimituksessa. Toimituksen suorittaa toimitusinsinööri ilman uskottuja miehiä, ja siihen on muuten sovellettava, mitä jakolaissa on rajankäynnistä säädetty. Toimituskustannuksista vastaa hakija.

Kalaväylän avoinna pitämisestä ja sulkemisesta on voimassa, mitä vesilaissa on säädetty valtaväylästä. Lukuun ottamatta pitkäašiimaa ja muuta koukkupydydystä, joka valtaväylässä ei haittaa kulkemista, on valtaväylä ja kalaväylä myös pidettävä vapaana seisovista kalanpyydyksistä. Valtaväylässä ja kalaväylässä tulee liikkuvallakin rihmapyydyksellä kalastaa siten, että yli puolet väylän leveydestä on vapaana.

Aikaisemmin laillisesti saatu oikeus kiinteän pyydyksen pitämiseen valta- tai kalaväylässä jää edelleen voimaan. Tällaisen oikeuden haltija voidaan kuitenkin velvoittaa luopumaan sanotusta oikeudesta, jos se on tarpeen 1 §:ssä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Jolleivät työvoima- ja elinkeinokeskus ja oikeuden haltija pääse luovuttamisesta sopimukseen, työvoima- ja elinkeinokeskus voi saatua asian hakemuksella ympäristölupaviraston ratkaistavaksi. Oikeuden luovuttamisesta on suoritettava korvaus noudattaen, mitä 14 §:n 1 ja 2 momentissa on säädetty.

Kalastuspiiri voi myöntää luvan kiinteän kalastuslaitteen pitämiseen tilapäisesti kalaväylässä, milloin tällainen toimenpide ei vaaranna kalan kulkua vesistössä."

Uudenmaan työ- ja elinkeinokeskus on antanut eräälle ammattikalastajalle luvan harjoittaa verkkopyyntiä Siuntionjoen kalaväylällä. Kyseinen lupa ei oikeuta kalastamaan yleisellä kalaväylällä. Lisäksi työ- ja elinkeinokeskus on myöntänyt Kirkkonummi-Porkkalan kalastusalueen esityksestä samalle ammattikalastajalle luvan kalastaa isorysillä kalastusasetuksen 10 §:stä poiketen. Lupa on voimassa siten, että verkkopyyntiä kalaväyläalueella voidaan harjoittaa 23.1. – 30.4.2009 sekä 1.12.2009 – 30.4.2010, 1.12.2010 – 30.4.2011, 1.12.2011 – 30.4.2012 ja 1.12.2012 – 30.4.2013. Kalaväylä on pidettävä pyydyksistä vapaana vuosittain aikavälillä 1.5. – 30.11. Kalastusta enintään kolmella isorysillä voidaan harjoittaa kalastusasetuksen 10 §:n mukaisen rajan (3 km lähempänä jokisuuta) sisäpuolella ympärivuoden

vuosina 2009 – 2013. Päätöksessä on lisäksi määritetty jokisuussa oleva alue, jossa ei saa kalastaa 1.5. – 30.11. Lisäksi isorysillä saadut taimenet ja lohet on palautettava takaisin veteen. (Maaseutuelinkeinojen valituslautakunta 2009.)

Vaikutukset Naturaan:

Tehokalastuksessa tulee käyttää sellaisia pyydyksiä, joista meritaimenet voidaan palauttaa elävinä takaisin järveen. Tällaisia ovat esimerkiksi rysät, paunetit ja nuotat. Ainakin aluksi tehokalastusta suositellaan tehtävän asiantuntijatyönä. Kattiskikalastus tehokalastuksen muotona voi haitata sekä saukkoa että vesilintuja.

Yhteenveto: Kaloja tulisi poistaa Vikträskistä 120 – 150 kg/ha/a. Ensimmäinen tehokalastus tulisi tehdä nuottaamalla. Verkkojen solmuväliksi tulisi ehdottaa 55 mm kuhien mukaan. Kuhille esitetään myös 50 cm:n alamittaa. Lisäksi ehdotetaan verkkokalastuskieltoa syksyllä taimenten kutunousun aikaan. Kalaston rakennetta tulee seurata. Vikträskiin, Tjuträskiin ja Karhujärveen suositellaan kalaväylän asettamista.

6.5 Pikkalanjoen padon vaikutus kalastoon

Pikkalanjoen suulla sijaitsee Pikkalanjoen säännöstelypato, jonka avulla turvataan teollisuuden makean veden saanti. Padon purkamista ja/tai kalatien rakentamista on esitetty aina silloin tällöin, viimeksi vuonna 2008. Siuntion kunnanhallitus käsiteli asian vuoden 2009 alussa (Siuntion kunnanhallitus, pöytäkirja 1/2009). Kunnanhallituksen pöytäkirjasta selviää, että edellisen kerran asiaa on käsitelty vuosina 1997 – 2000. Vuonna 2009 kunnanhallitus totesi jäljempänä esitetyn Uudenmaan TE-keskuksen kannan mukaisesti, että Pikkalan padon mahdollista kalatietä tai purkamista ei ollut sillä hetkellä syytä selvittää enempää, eikä muihinkaan toimenpiteisiin ryhtymiselle ole perusteita.

6.5.1 Pikkalanjoen vedenottoa koskevat määräykset

Pikkalanjoen vedenottoa määrittävät seuraavat lupamääräykset VTK 19.7.1960 lupamääräys 4 ja LSVEO 16.6.1966 lupamääräys 5:

Patoluukut pidettävä kokonaan auki, kun vedenkorkeus joen puolella on yli 0,03 m korkeammalla kuin meren puolella. Kun vedenkorkeus joessa on yli 0,20 m korkeammalla kuin meressä, tulee myös venesulut avata. Joen vedenpintaa ei kuitenkaan tarvitse laskea alle korkeuden N43 -0,20 m

Vettä saa johtaa 22 000 l/min (31 680 m³/vrk) vuorokausikeskiarvona. Jos vedenotto aiheuttaa haittaa muiden vedensaannille, ei vettä saa johtaa kuin korkeintaan 14 000 l/min (20 160 m³/vrk).

Mikäli vedenkorkeus Vikträskissä laskee alle N43 -0,25 m, on vedenotto lopetettava.

6.5.2 Pikkalanjoen veden käyttö

Suomen Sokeri ottaa Pikkalanjoesta vettä ja toimittaa sitä oman puhdistamonsa jälkeen edelleen juomavetenä ja prosessivetenä Siuntion Pikkalan asuntoalueelle, Nordic Aluminium Oyj:n tehtaalte, Prysmian Cables and Systems Oy:n tehtaalte, Nokian Bätvikin koulutuskeskukseen ja Kirkkonummelle Daniscon ja Mildolan tehtaille alihankkijoiheen sekä Kantvikin asuinalueelle. Siuntion kunta ei pysty toimittamaan vettä kuin korkeintaan Kantvikin asuinalueelle. Muut ovat Suomen

Sokerin puhdistamon varassa. Suurin osa Pikkalanjoesta otetusta vedestä käytetään jäähdtykseen Pikkalan tehtailla ja Mäntylampi on myös Pikkalan tehtaan sammutusvesijärjestelmän vesilähde. Suolainen vesi ei kelpaa mihinkään näistä tarkoituksista kuten ei myöskään joen varren viljelysten kasteluun.

6.5.3 Uudenmaan TE-keskuksen lausunto Pikkalanjoen padon kalataloudellisista vaikutuksista

Uudenmaan TE-keskus on antanut lausunnon vuonna 2008 Pikkalanjoen padosta (Koivurinta 2010). Kalojen kannalta tärkeimmät ajankohdat ovat huhtikuun loppu – kesäkuun loppu (kevätkutuiset) ja elokuu – marraskuu (nahkiainen ja syyskutuiset kalat). Lausunnossa tarkasteltiin luukkujen aukipitämistä ja Siuntionjoen virtaamia eri ajankohtina huomioiden edellä mainitut tärkeät kutuajat. Virtaama määrää sen kuinka auki luukku pidetään. Pienillä virtaamilla luukku on kiinni. Pato siis todennäköisesti haittaa kalojen vaelluksia pienillä virtaamilla. Usein pienillä virtaamilla kalojen vaellushalukkuus on myös vähäinen. Toisaalta meritaimenen vaellusta kudulle säätelee veden lämpötila. Viimeistään syys – lokakuun vaihteessa veden lämpötila on laskenut niin, että kutunousu alkaa, vaikka joen virtaama olisi pieni. Esille nousevat kuivat syksyt, jolloin virtaama on ollut hyvin alhainen ja luukut kiinni. Tällöin kuivuuden jatkuessa ja veden lämpötilan laskiessa luukkujen ollessa kiinni syyskutuisten kalojen vaellus estyy. Tämän vuoksi padon käytön optimointia pienten virtaamien aikaan tulee tarkastella.

6.5.4 Yhteenveto Pikkalanjoen padon vaikutuksista kalakantoihin

Jos Pikkalanjoen padon vaikutusta kalastoon tarkastellaan vuositasolla, ei se suurimmassa osassa vuotta aiheuta haittaa kalastolle. Vedenotto on myös perusteltua, hyvin moni hyötyy Suomen Sokerin puhdistamasta vedestä. Ongelmaksi tulee syyskutuisten kalojen vaellusaika. Jos tällöin on kuivaa ja virtaama vähäinen, laite-taan padon luukut kiinni. Tämän osuessa vaellusajankohtaan, estyy kalojen vaellus. Toisaalta, kuten TE-keskuksen lausunnosta ilmenee, myös kalojen vaellushalukkuus on pienillä virtaamilla vähäinen. Kuitenkin syys – lokakuussa veden lämpötila laskee ohjaten taimenten nousua kudulle. Tällöin voi syntyä tilanne, jossa pato estää kalojen vaelluksen.

Pikkalanjoen padon ei katsota haittaavan kalastoa merkittävästi. Pienillä virtaamalla pitäisi kiinnittää huomiota padon käyttöön. Jos padon rakennetta tulee tarve uudistaa / kunnostaa, kannattaa tällöin selvittää kalatien mahdollisuutta padon yhteyteen.

7 Soveltumattomat kunnostusmenetelmät

7.1 Fosforin kemiallinen saostaminen

7.1.1 Rauta- tai alumiiniyhdisteet

Fosforin kemiallisella saostamisella alennetaan veden kokonaisfosforipitoisuutta ja fosforin vapautumista sedimentistä. Saostuksessa käytetään rauta- tai alumiiniyhdisteitä. Rautayhdisteet vaativat toimiakseen hapelliset olot, alumiiniyhdisteet toimivat hapettomissakin olosuhteissa. Alumiiniyhdisteiden haittana on niiden voimakas happamoittava vaikutus, mistä saattaa seurata kalakuolemia. Veden fosforipitoisuuden alenemisen myötä kasviplanktonin määrä vähenee ja vesi kirkastuu. Tämän seurauksena vesikasvillisuus saattaa levitä voimakkaasti. Etenkin uposlehtiset vesikasvit voivat muodostaa tiheitä kasvustoja. Saostuksen vaikutukset ovat lyhytaikaisia, minkä takia käsittely saatetaan joutua uusimaan muutaman vuoden välein (Oravainen 2005).

Fosforin kemiallista saostamista ei kannata tehdä lyhytviipymäisissä järvissä. Oravaisen (2005) mukaan veden viipymän ollessa alle 1 – 2 vuotta, korvautuu järvestä oleva vesi nopeasti uudella valumavedellä, joka voi olla ravinteikasta ja josta saostuskemikaali puuttuu. Vikträskiin kohdistuu liian paljon ulkoista kuormitusta. Järven viipymä laskettuna koko valuma-alueelta on vain 21 päivää. Molemmista tekijöistä johtuen fosforin kemiallista saostamista ei suositella käytettäväksi Vikträskin kunnostuksessa. Myöskään Naturen kannalta kemialliset menetelmät eivät tunnu mielekkäiltä.

7.1.2 Happikalkki eli kalsiumperoksidi

Happikalkki on kokeellisella asteella oleva menetelmä, jonka vaikutuksia selvittämään parhaillaan yhdessä pienessä lampikoekohteessa. Tuloksia tästä kokeilusta ei ole vielä julkaistu, joten kyseisen menetelmän toimivuuteen on erittäin vaikea ottaa kantaa.

Kalsiumperoksidia (CaO_2) voidaan levittää järveen esimerkiksi veneestä käsin, jolloin se uppoaa sedimentin pintakerrokseen. CaO_2 hajoaa hitaasti reagoidessaan veden kanssa, jolloin vapautuu happea ja kalsiumhydroksidia. Tällöin sedimentin ja veden happipitoisuuden pitäisi nousta ja aerobisten mikrobien määrä kasvaa. Samoin hajotustoiminnan pitäisi vilkastua (Nykänen 2009).

Menetelmän etuja on muutamia. Happikalkki luovuttaa happea pitkän aikaa. Veden pH-arvon nousu ei ole kovin suurta. Menetelmä ei muuta sedimentin rakenteellisia olosuhteita, koska sedimenttiä ei tarvitse pöyhiä koneellisesti. Työkustannukset ovat pieniä, eikä menetelmään liity huoltokustannuksia (Nykänen 2009).

Happikalkin toimivuutta on kokeiltu Suomessa Lappajärven kunnostushankkeen yhteydessä laboratoriossa. Happikalkki nosti veden happipitoisuutta aivan sedimentin pinnalla, mutta korkea pH-arvo mitätöi positiiviset vaikutukset (Lappajärvi Life 2003). Happikalkkia on käytetty pienen (2,3 ha) Likolammen kunnostuksessa yhdistettynä pohjan pöyhintään. Käsittelyn jälkeen veden pH-arvo oli aiempaa korkeampi ja fosforipitoisuus alhaisempi (Väisänen 2009). Velox-annos oli

Likolammella 35 t/ha ja kemikaalikustannus 1 000 – 2 000 €/ ha ja työkustannus oli samaa luokkaa (Keto 2009).

Näyttäisi siltä, että happikalkki toimii parhaiten pienten, ylirehevien ja huonokuntoisten lampien kunnostuksessa. Sen toimivuus Vikträskissä vaatisi ulkoisen kuormituksen vähentämistä. Koska Vikträskin viipymä on vain 21 päivää, järveen tuleva ravinteikas vesi voi peittää kemikaalin vaikutukset nopeasti. Ravinteikas vesi ylläpitää järven korkeaa perustuotantoa ja synnyttää voimakasta sedimentaatiota. Pohjaan levitetty kemikaali voi peittyä lyhyessä ajassa, jolloin sen vaikutus loppuu. Happikalkkia ei suositella Vikträskin kunnostukseen.

7.1.3 Phoslock

Phoslock on hyvin kokeellisella asteella oleva uusi kunnostusmenetelmä kemiallisten menetelmien joukossa. Menetelmää on testattu Suomessa kenttäolosuhteissa yhdellä Uudellamaalla sijaitsevalla järvellä. Phoslock (LaCl_3) on savituote, jossa bentoniittisavea ja lantaniumia (La^{3+}). Lantanium sitoo fosforia (LaPO_4). Ainetta käytetään pääosin sinileväkukintojen vähentämiseen. Phoslockin pH-arvo on välillä 7,0 -7,5. Lantanium ei keräänny kalojen lihaksiin. Mutta sillä voi olla toksisia vaikutuksia eliöstöön (esim. *Daphnia*-vesikirput); jos veden alkaniteetti alhainen. Myös veden kovuus ja pH-arvo ovat tärkeitä. Annostelu laskettava vesistökohtaisesti, jotta toksisuusvaikutuksilta välttyttäisiin. Aineen levityksessä on käytettävä suojaruosteita, jotka estävät aineen joutumista silmiin, iholle ja hengitysteihin.

Kenttäkokeessa selvisi, että Phoslock sitoo fosforia vedestä. Se vähensi selvästi vesiruton kasvua. Toisaalta myös tavallinen alumiinikloridikäsittely aiheutti kasvuston vähentymistä. Molemmissa menetelmissä näkyi levämäärän kasvua verrattuna käsittelemättömään järviveteen (Mäkelä 2010). Kyseisestä menetelmästä tiedetään edelleen liian vähän, jotta sitä voisi suositella Vikträskin kunnostukseen. Menetelmää ei ainakaan kannata käyttää järvissä, joissa on uposlehtistä kasvillisuutta. Jos aine vähentää näiden kasvua, saavat levät kilpailuedun.

Koska Vikträskin viipymä on lyhyt ja ulkoinen kuormitus on suurta, ei menetelmää suositella Vikträskin kunnostukseen. Tällöin järvessä oleva vesi korvautuu nopeasti uudella valumavedellä, joka voi olla ravinteikasta ja josta saostuskemikaali puuttuu. Lisäksi menetelmän vaikutuksista kaivataan lisätietoa.

7.2 Ruoppaus

Ruoppauksella tarkoitetaan pohjasedimentin poistamista järvestä. Yleensä menetelmän tavoitteena on järven vesisyvyyden ja -tilavuuden lisääminen, ravinnekieron vähentäminen veden ja sedimentin välillä, kasvillisuuden vähentäminen ja saastuneiden tai myrkyllisten aineiden poistaminen järvestä. Lisäksi ruoppauksilla voidaan parantaa esim. uimarantojen käyttökelpoisuutta (Viinikkala ym. 2005).

Kesäisin alusveden ollessa hapetonta Vikträskin sedimentistä voi vapautua ravinteita. Vähähappisen alueen osuus on 32 % koko järven pinta-alasta. Tämä vastaa noin 60 ha. Kyseisen alan ruoppaaminen ei ole järkevää, eikä myöskään pelkästään syvänteiden rajaaminen toimenpiteeseen. Vikträsk ei kärsi mataluudesta aiheutuvista haitoista. Meritaimenen ja vuollejokisimpukoiden takia menetelmä ei myöskään ole suositeltava. Ruoppaus ei ole tällä hetkellä perusteltu vaihtoehto Vikträskin kunnostamisessa.

7.3 Vedenpinnan nosto

Vikträskin vedenpintaa ei ole tarpeellista nostaa. Järvi ei ole kasvamassa umpeen, eikä kärsi muutenkaan mataluudesta.



Kuva 21. Vikträskin korkeaa kalliorantaa kesällä 2010. Kuva: Anne-Marie Hagman

8 Seuranta

Vikträsk kuuluu Siuntionjoen yhteistarkkailuohjelmaan. Siihen liittyen järvestä otetaan vuosittain vesinäytteitä viisi kertaa vuodessa. Joka toinen vuosi näytteitä otetaan yhdeksän kertaa. Velvoitetarkkailuun sisältyy myös pohjaeläintutkimuksia Vikträskissä. Tulokset löytyvät ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä (www.ymparisto.fi/oiva). Velvoitetarkkailusta saadaan riittävästi tietoja järven veden laadusta. Velvoitetarkkailuohjelmaa on hyvä jatkaa Vikträskissä jatkossakin. Tarkempaa happipitoisuuden seuranta varten voidaan hankkia happimittari. Samoin näkösyvyyden seuranta kertoo helposti järven veden laadun muutoksista.

Vesikasvillisuuden koostumusta ja lajien leviämistä on tarpeen seurata, vaikka kasvillisuutta ei poistettaisikaan. Paikalliset asukkaat voisivat hyvin seurata kasvillisuutta. Etenkin tehokalastuksen jälkeen on hyvä tarkkailla kasvillisuuden leviämistä. Tärkeää olisi merkitä vuosittain karttaan kasvillisuusrajat ja kasvilajit ja tarvittaessa tehdä tarkempia kasvillisuuskartoituksia 2 – 3 vuoden välein.

Tehokalastuksen tuloksellisuutta tulisi seurata saalisotoksilla sekä määräajoin tehtävin koekalastuksin. Meritaimenen esiintymiseen pitää kiinnittää erityistä huomiota.

9 Vaikutukset Naturan kannalta

Koska Vikträsk kuuluu Natura 2000 -verkostoon, tulee jokaisen kunnostusmenetelmän toteutuksessa huomioida sen vaikutukset valvontaperusteena oleviin luontoarvoihin.

Ulkoisen kuormituksen vähentäminen edistää Naturan toteutumista vähentäen järven rehevöitymistä pitkällä ajanjaksolla.

Happipitoisuuden lisääminen hapetusta tehostamalla edistää samoin Naturan toteutumista. Etenkin meritaimenen kannalta on erittäin hyvä, että happipitoisuus pysyisi hyvänä. Hapetuksen tehostus vähentää järven sisäistä kuormitusta ja parantaa sitä kautta veden laatua.

Jos Vikträskistä halutaan poistaa vesikasveja virkistyskäytön parantamisen kannalta, täytyy poistoajankohta ajoittaa lintujen pesimäajan jälkeiseen aikaan. Järviruo'on niittoajankohdaksi ehdotettu heinäkuun puolenvälin jälkeinen aika toteuttaa tämän reunaehdon. Meritaimenen kannalta järvessä tehtävät vesikasvillisuuden poistot luultavasti parantavat sen olosuhteita vähentämällä haukien saalistuspaikkoja. Tällöin meritaimenen vaelluspoikaset eli smoltit eivät joudu niin helposti haukien saaliiksi. Sivu-uomissa voidaan niittää kasvillisuudesta vapaa vyöhyke keskelle uoma. Tämä lisää virtausta ja helpottaa meritaimenten kudulle nousua syksyisin. Vesikasvien poisto ei aiheuta haittaa saukolle, kunhan toimenpidettä ei tehdä aivan rantaviivan tuntumassa. Muutenkaan vesikasvillisuutta ei pidä poistaa aivan rannasta, koska se toimii eräänlaisena suojavyöhykkeenä pidätteen ravinteita ja kiintoainesta.

Tehokalastuksessa tulee käyttää sellaisia pyydyksiä, joista meritaimenet voidaan palauttaa elävinä takaisin järveen. Tällaisia ovat esimerkiksi rysät, paunetit ja nuotat. Ainakin aluksi tehokalastusta suositellaan tehtävän asiantuntijatyönä. Kattiskalastus voi haitata sekä saukkoa että vesilintuja. Tehokalastuksen tavoitteena on parantaa sekä veden laatua että kalaston rakennetta. Veden laadun parantuminen edistää myös Naturan toteutumista.

Fosforin kemiallista saostamista eikä muitakaan kemiallisia menetelmiä suositella käytettäväksi Vikträskin kunnostuksessa. Järveen kohdistuu liian paljon ulkoista kuormitusta. Viipymä on vain 21 päivää laskettuna koko valuma-alueelta. Myöskään Naturan kannalta kemialliset menetelmät eivät tunnu mielekkäiltä.

Ruoppaus ei ole tällä hetkellä perusteltu vaihtoehto Vikträskin kunnostamisessa. Kesäisin alusveden ollessa hapetonta Vikträskin sedimentistä voi vapautua ravinteita. Vähähappisen alueen osuus on 32 % koko järven pinta-alasta. Tämä vastaa noin 60 ha. Kyseisen alan ruoppaaminen ei ole järkevää, eikä myöskään pelkästään syvänteen rajaaminen toimenpiteeseen. Vikträsk ei myöskään kärsi mataluudesta aiheutuvista haitoista. Meritaimenen ja vuollejokisimpukoiden takia menetelmä ei myöskään ole suositeltava.

Vikträskin vedenpintaa ei ole tarpeellista nostaa. Järvi ei ole kasvamassa umpeen, eikä kärsi muutenkaan mataluudesta. Veden pinnan nostolla voi olla sekä hyviä että huonoja vaikutuksia Naturaan.

10 Yhteenveto

Vikträskiin tulevaa ulkoista kuormitusta pitäisi saada vähennettyä. Valuma-alue on hyvin laaja. Laskennallinen ulkoinen fosforikuormitus ylittää järven sietokyvyn selvästi. Järven omalta lähivaluma-alueelta tulevaa kuormitusta pitäisi saada vähennettyä 85 %. Koko valuma-alueelta vähennystavoite on vielä suurempi. Vähennystavoite on erittäin kova, eikä sen saavuttaminen tule olemaan helppoa. Kuormituksen vähentäminen on pitkän tähtäimen projekti. Jotta järven tila ei kuitenkaan heikentyisi, voidaan aloittaa järvessä tehtävät kunnostustoimenpiteet, kuten Vikträskissä on tehtykin hapetuksen osalta. Järven tilaa voidaan jopa saada parannettua, mutta kunnostusta on jatkettava ainakin niin kauan kunnes kuormitusta on saatu vähennettyä sallitulle tasolle. Luultavasti kunnostusta pitää jatkaa vielä tämän jälkeenkin.

Vikträsk kuuluu Tjustträskin kanssa Naturaan, mikä on huomioitu jokaisen kunnostusmenetelmän kohdalla erikseen. Erittäin tärkeää on huomioida vaikutukset meritaimenen, saucon ja linnuston kannalta.

Hapetus ei ole tällä hetkellä tarpeeksi tehokasta ja se kannattaa mitoittaa uudelleen. Tehostuksen myötä järven sisäisen kuormituksen pitäisi vähentyä ja järven tilan parantua tätä kautta.

Kalaston rakennetta tulee selvittää. Jos se osoittautuu särkikalavaltaiseksi, kuten voidaan olettaa, on sitä muutettava tehokalastamalla vähemmän särkikalavaltaiseen suuntaan. Vikträskille suositellaan tehtäväksi koenuottoa, jotta kalaston rakennetta saadaan selvitettyä. Samalla voidaan tehdä mahdollisesti koeverkkokalastus. Lisäksi suositellaan kalaväylän asettamista meritaimenen takia kaikille kolmelle järvelle (Vikträsk, Tjustträsk ja Karhujärvi).

Pikkalanjoen padon ei nähdä aiheuttavan merkittävää haittaa kalastolle. Kalatien mahdollisuutta kannattaa selvittää, jos patoa kunnostetaan tai uudistetaan.

Ruovikoita ja kaislikoita voidaan niittää, kunhan työssä huomioidaan vaikutukset linnustoon. Tämä tarkoittaa työn ajoittamista lintujen pesimäajan jälkeen.

Veden laatua pitää seurata intensiivisesti, jotta kunnostusten vaikutukset nähdään ajoissa. Tällöin toimenpiteitä voidaan ohjata oikeaan suuntaan, jos veden laadussa näkyy muutoksia.

LÄHTEET

- Alakukku L. 2004. Suorakylvö. *Vesitalous* 45 (3): 31 – 32.
- Aulaskari H., Lempinen P. & Yrjänä T. 2003. Kalataloudelliset kunnostukset. Julkaisussa: Jormola J., Harjula H. & Sarvilinna A. (toim.) *Luonnonmukainen vesirakentaminen*. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Suomen ympäristö nro 631. s. 72 – 87. ISBN 952-11-1424-X.
- Bärlund I. & Tattari S. 2001. Ranking of parameters on the basis of their contribution to model uncertainty. *Ecological Modelling*, 142 (1-2): 11 – 23.
- Cooke G. D., Welch E. B., Peterson S. A. & Nichols S. A. 2005. Restoration and management of lakes and reservoirs. Kolmas painos, Lewis Publishers. 591 s. ISBN 1-56670-625-4.
- Evans R. D. 1994. Empirical evidence of the importance of sediment resuspension in lakes. *Hydrobiologia* 284 (1) : 5–12.
- Frisk T. 1978. Järvien fosforimallit. *Vesihallitus. Vesihallituksen tiedotus* 146, Helsinki. 114 s. ISBN 951-46-3412-8.
- Granlund K., Rekolainen S., Grönroos J., Nikander A. & Laine Y. 2000. Estimation of the impact of fertilisation rate on nitrate leaching in Finland using a mathematical simulation model. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 80 (1-2): 1 – 13.
- Hagman A.-M. 2008. Karhujärven kunnostussuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 9/2008. 44 s. ISBN 978-952-11-3171-4.
- Hagman A.-M. 2009. Siuntion Tjusträskin kunnostussuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 19/2009. 49 s. ISBN 978-952-11-3655-9.
- Hagman A.-M. 2005. *Sida crystallina* kesänaikainen sukkessio - kelluslehtikasvuston ja veden laadun merkitys vesikirppupopulaatiolle. Pro gradu -työ. Helsingin yliopisto. 50 s.
- Hertta 2010a. Ympäristöhallinnon tietojärjestelmä Hertta. Vikträskin vedenlaatatiedot.
- Hertta 2010b. Ympäristöhallinnon tietojärjestelmä Hertta. Vesimuodostumakohtainen asiantuntija-arvio koskien Vikträskiä.
- Hinkkanen K. 2006. Kuivakäymälän hoito ja käymäläjätteen käsittely. Käymäläseura Huussi ry, Tampere. ISBN 952-91-9985-6.
- Huttunen M., Huttunen I. & Vehviläinen B. 2008. Vesistömallin vedenlaatuosio, vesistömallikoulutus 12.2.2008. Lainattu vesistömallijärjestelmän internet-sivuilta 15.3.2010.
- Hyytiäinen U.-M. 2000. Tarkkaile kotijärveäsi. Havaitse ajoissa haitallinen rehevöityminen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 9 s. [Julkaisematon moniste].
- Jeppesen E. & Sammalcorpi I. 2002. Lakes. Julkaisussa: Perrow M. R. & Davy A. J. (toim.). *Handbook of ecological restoration*. Cambridge University Press, New York. s. 297 – 324. ISBN 0-521-79129-4.
- Jungo E., Visser P. M., Stroom J. & Mur L. R. 2001. Artificial mixing to reduce growth of the blue-green alga *Microcystis* in Lake Nieuwe Meer, Amsterdam: an evaluation of 7 years of experience. *Water Science and Technology: Water Supply* 1 (1): 17 – 23.
- Keto J. 2009. Esitys 4.3.2009 Suomen ympäristökeskuksen innovaationfoorumissa koskien Likolammen kunnostusta. Suomen ympäristökeskuksen internet-sivut, www.ymparisto.fi > Vesivarojen käyttö > Vesistöjen kunnostus. > Järvien kunnostus ja hoito > Järvien kunnostukseen liittyviä videoita ja esityksiä. Päivitetty 13.5.2009, viitattu 19.2.2010.
- Koivurinta M. 2010. Sähköposti 4.6.2010 koskien Pikkalanjoen patoa.
- Kurkilahti M. & Rask M. 1999. Verkkokoekalastukset. Julkaisussa: Böhling P. & Rahikainen M. (toim.), *Kalataloustarkkailu, periaatteet ja menetelmät*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki, s. 151 – 161. ISBN 951-776-187-2.
- Kääriäinen S. & Rajala L. 2005. Vesikasvillisuuden poistaminen. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), *Järvien kunnostus*. Ympäristöopas 114. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. s. 249 – 270. ISBN 951-37-4337-3.
- Lappalainen K. M. 1990. Kunnostuksen ja hoidon ekologiset perusteet. Julkaisussa: Ilmavirta V. (toim.), *Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet*. Yliopistopaino, Helsinki. s. 45 – 53. ISBN 951-570-051-5.
- Lappalainen K. M. & Lakso E. 2005. Järvien hapetus. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), *Järvien kunnostus*. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Ympäristöopas 114. s.151 – 168. ISBN 951-37-4337-3.

- Lempinen P. 2001. Suomenlahden meritaimenkantojen suojelu- ja käyttösuunnitelma. Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö, Helsinki. Kala- ja riistahallinnon julkaisu 52/2001. 142 s. ISBN 952-453-040-6.
- Levähaittarekisteri 2010. Vikträskia koskevat tiedot. Haettu 15.4.2010.
- Maaseutuelinkeinojen valituslautakunta. Päätös ammattimaisesti harjoitettavan kalastuksen poikkeuslupaa koskevaan valitukseen. 7s. Dnro 42/2009.
- Mattila H. 2005. Ulkoisen kuormituksen vähentäminen. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas 114. s. 137 – 150. ISBN 951-37-4337-3.
- Mattsson T., Finér L., Kortelainen P. & Sallantausta T. 2003. Brook water quality and background leaching from unmanaged forested catchments in Finland. *Water, Air and Soil Pollution* 147 (1 – 4): 275 – 297.
- Mäkelä A. 2010. Raportti koetöiminnasta v. 2010. 6 s. [Julkaisematon raportti]
- Nykanen A. Järvien sedimentin ja veden hapellisuuden nostaminen kalsiumperoksidin avulla. Esitys 4.3.2009 Suomen ympäristökeskuksessa innovaatiofoorumissa. Ympäristöekologian laitos, Helsingin yliopisto. www.ymparisto.fi > Vesivarojen käyttö > Vesistöjen kunnostus > Järvien kunnostus ja hoito > SYKE:n Innovaatioseminaari 4.3.2009. Viitattu 10.11.2009, päivitetty 20.7.2009.
- Oravainen R. 2005. Fosforin kemiallinen saostus. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Ympäristöopas 114. s.191 – 202. ISBN 951-37-4337-3.
- Perrow M. R., Jowitt A. D. J., Stansfield J. H. & Phillips G. L. 1999. The practical importance of the interactions between fish, zooplankton and macrophytes in shallow lake restoration. *Hydrobiologia* 395–396: 199 – 210.
- Pietiläinen O.-P. & Räike A. 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Suomen ympäristö 313. 64 s. ISBN 952-11-0503-8.
- Puustinen M. & Jormola J. 2003. Kosteikot ja laskeutusaltat. Maatalouden ympäristötuen erityistuet. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 11 s.
- Ranta E., Jokinen O. & Palomäki A. 2007. Hiidenveden pistekuormittajien yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2006. Julkaisu 168. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.
- Rautio L. M. & Savola E.-M. 2003. Yhteistyöllä vesistöt kuntoon. Lappajärvi Life-projektin tuloksia. Länsi-Suomen ympäristökeskus. [Julkaisematon esite].
- Rekolainen S., Pitkänen H., Bleeker A. & Siettske F. 1995. Nitrogen and phosphorus fluxes from Finnish Agricultural Areas to the Baltic Sea. *Nordic Hydrology* 26 (1): 55 – 72.
- RKTL 2009. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Internet-sivut. 28.8.2009 (päivitetty). www.rkti.fi > kala > tietoa_kalalajeista > taimen > taimen. [viitattu 26.3.2010]
- Sammalkorpi I., Horppila J. & Ruuhijärvi J. 1999. Levähaitta vai kala-aitta? Kotijärvi kuntoon hoitokalastuksella. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 15 s. [Julkaisematon moniste].
- Sammalkorpi I. & Horppila J. 2005. Ravintoketjukurkunnostus. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E. (toim.), Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Ympäristöopas 114. s.169 – 189. ISBN 951-37-4337-3.
- Shapiro J. 1980. The importance of trophic-level interactions to the abundance and species composition of algae in lakes. Julkaisussa: Barica J. & Mur L. R. (toim.), Hypertrophic ecosystems. Dr. W. Junk Publishers, s. 105-116. ISBN 90-6193-752-3.
- Tattari S., Bärlund I., Rekolainen S., Posch M., Siimes K., Tuhkanen H.-R. & Yli-Halla M. 2001. Modeling field scale sediment yield and phosphorus transport in Finnish clayey soils. *Transactions of the ASAE* 44 (2): 297 – 307.
- Tulisalo U. 1998. Taloudellisesti ja ekologisesti kestävään lannoitukseen. *Käytännön Maamies* 47 (2): 4-7.
- Uusikämpä, J. & Palojärvi, A. 2006. Suojakaistojen tehokkuus kevätiljamaalla ja laitumella. Julkaisussa: Virkajärvi, P. & Uusikämpä, J. (toim.). Laitumen ja suojavyöhykkeiden ravinnekierto ja ympäristökuormitus. Maa- ja elintarviketalous 76. MTT, Jokioinen. s.101-137.
- Valpasvuo-Jaatinen P. 2003. Suojavyöhykkeiden perustaminen ja hoito. Maatalouden ympäristötuen erityistuet. Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki. 11 s.
- VEPS-järjestelmä: 22.5.2006 (päivitetty) www.ymparisto.fi/palvelut > Tietojärjestelmät ja aineistot > Vesistökuormituksen arviointi- ja hallintajärjestelmä VEPS. [viitattu 15.4.2010]

- Viinikkala J., Mykkänen E. & Ulvi T. 2005. Ruoppaus. Julkaisussa: Ulvi T. & Lakso E (toim.), Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas 114. s.211 – 226. ISBN 951-37-4337-3.
- Vollenweider R. A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. *Memorie dell'istituto italiano di idrobiologia* 33 (2): 53 – 83.
- Väisänen T. 2009. Sedimentin kemikalointikäsittely. Tutkimus rehevän ja sisäkuormitteisen järven kunnostusmenetelmän mitoituksesta sekä sen tuloksellisuuden mittaamisesta. Väitöskirja. Teknillinen tiedekunta, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto, Oulun yliopisto. 208 s.
- Wetzel R. G. 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. Academic Press. 1006 s. ISBN 0-12-744760-1.
- Ympäristöhallinto. 2010. Internetsivut koskien pintavesien luokittelua. 29.6.2010 (päivitetty) www.ymparisto.fi > Ympäristön tila > Pintavedet > Vesien tila > Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila. [viitattu 7.10.2010]
- Ympäristöhallinto. 2009. Internetsivut koskien Natura-alueita. 6.3.2009 (päivitetty) www.ymparisto.fi > Uusimaa > Luonnonsuojelu > Natura 2000 > Natura 2000 -alueet > Siuntion Natura-alueet > Siuntion-joki. [viitattu 29.3.2010]
- Ympäristöministeriö 2009. Kotieläintalouden ympäristönsuojeluohje. 30.6.2009 (päivitetty) www.ymparisto.fi > Ympäristöministeriö > Ajankohtaista > Tiedotteet > Tiedotteet 2009 > Ympäristöministeriön ohjeella yhtenäistetään kotieläintalouden ympäristönsuojelua. 53 s. [viitattu 11.5.2010]
- Ympäristöministeriö 2003. Hevostallien ympäristönsuojeluohje 4.11.2003. Ympäristöministeriön moniste 121. Ympäristöministeriö, Helsinki. Edita Prima Oy, Helsinki. 27 s.

Liite 1. VEPS-järjestelmä

teksti lainattu VEPS:istä

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty vesistökuormituksen arviointiin VEPS-järjestelmä (<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=185329&lan=FI>), jonka avulla voidaan arvioida 3. jakovaiheen vesistöalueilla eri kuormituslähteiden suuruutta. Vesistöt on jaettu Suomessa 74 päävesistöalueeseen, jotka jakautuvat osa-alueiksi (1. jakovaihe). Nämä taas jakautuvat yhä pienemmiksi (2. jakovaihe) ja pienemmiksi (3. jakovaihe). Neljäs jakovaihe vastaa järven omaa valuma-alueetta.

VEPS-järjestelmä arvioi pistekuormituksen, maatalouden, metsätalouden, luonnonhuuhtouman, laskeuman ja haja-asutuksen aiheuttaman kuormituksen. VEPS:llä voidaan arvioida kokonaistypen ja -fosforin kuormat vuositasolla (kg/km² /a).

Erityisen tärkeää on muistaa, että VEPS-järjestelmä pystyy tuottamaan ainoastaan suuntaa-antavaa tietoa eri hajakuormituslähteiden suuruudesta. Maankäyttömuodot saadaan 3. jakovaiheen vesistöalueiden tarkkuudella, kun taas useimmat käytetyt laskentamenetelmät on arvioitu suurempien alueiden aineistojen (esim. metsätilastolliset toimenpiteet) perusteella. Laskennoissa käytetyt regressiokaavat (esim. luonnonhuuhtouma), suorat mitaushavainnot (esim. laskeuma) sekä mallinnustulokset (esim. maatalous) perustuvat suhteellisen suppeaan aineistoon, joka on alueellistettu kattamaan kaikki 3. jakovaiheen vesistöalueet. VEPS ei huomioi ravinteiden sedimentoitumista vesistöihin. Tuloksiin on syytä suhtautua kriittisesti ja hyödyntää tulosten tulkinnassa paikallista asiantuntemusta, Herttatietojärjestelmän vedenlaatatietoa ja karttapohjaista tausta-aineistoa alueen hydrologisista ja morfologisista tekijöistä. Vertailu muiden mallityökalujen antamiin tuloksiin on erittäin suotavaa.

Pistekuormituksen osalta VEPS-järjestelmän lähtötiedot perustuvat Valvonta ja kuormitustietojärjestelmän (VAHTI) tuottamiin laitoskohtaisiin tietoihin. VAHTI on osa Ympäristönsuojelun tietojärjestelmää (YSL 27§) ja siihen tallennetaan tietoja mm. ympäristölupavollisten luvista ja päästöistä vesiin ja ilmaan sekä jätteistä. Tietojärjestelmä tuottaa perustiedot valtakunnantason ympäristökuormituksesta ilmaan ja vesiin sekä jätetiedot. Tietojärjestelmä sisältää ympäristökuormitustietoja 1970-luvulta lähtien. Sektori-(jätevesi, ilma, jäte) ja parametrikohteisesti tietojen esiintyminen vaihtelee runsaasti. Tietojen luotettavuus aikasarjoissa vaihtelee. Ympäristökuormitustiedot ilmoitetaan yleisesti vuosiarvoina, eräiden tietojen osalta kuitenkin kuukausiarvoina. Toimialoja ovat: asutus, jätteenkäsittely, kalankasvatus, saastuneet maa-alueet, teollisuus ja liikenne. Liikenteellä tarkoitetaan lentokenttien jätevesiä. VAHTI-järjestelmään ei ole kattavasti tallennettu vuosikuormituksia turvetuotantoalueista, kaatopaikoista, turkistarhoista ja karjasuojista.

Peltoviljelyn aiheuttaman fosforikuormituksen laskenta perustuu matemaattisella ICECREAM-mallilla (Tattari et al., 2001; Bärlund ja Tattari, 2001) laskettuihin kuormituslukuhiin. Kokonaistyyppikuorma perustuu VEPS1-version SOIL-N simulointituloksiin (Granlund et al., 2000). ICECREAM-simulointiajot on tehty viiden, eri puolella Suomea sijaitsevan ilmastoaseman vuosien 1990-2000 meteorologisten havaintojen perusteella. Vesistöalueen kuormituksen laskennassa käytetty ilmasto-asema on valittu lähinnä aseman läheisyyden perusteella. Kuormitustulokset edustavat pitkäaikaista (10 v.) keskimääräistä kuormitusta, eikä tuloksia voida käyttää esim. hydrologisesti erilaisten vuosien kuormitusarviointiin.

Peltojen kasvilajitietona on käytetty TIKEn v. 2002 kuntatiloista saatuja kasvitietoa ja maalajitieto perustuu Viljavuuspalvelun peltojen pintamaan maalaji-tietoon. Kullekin kunnalle on määritetty aineiston perusteella vallitseva maalaji, kun taas kasvitiedoista on

laskettu kunkin kasvilajin prosenttiosuuden mukaan ns. alueella kasvava keskimääräinen kasvi. Näiden tietojen perusteella on laskettu peltojen kaltevuustiedon avulla (DEM, 25 x 25 m) kullekin 3. jakovaiheen vesistöalueelle ominaiskuormitusarvio hyödyntäen edellä mainittuja mallituloksia. Pitkäaikaisista seurantaprojekteista ja maatalouskoekenttien tuloksista on laskettu suhteellisen laajat vaihteluvälit sekä fosforin että typen kuormitukselle ja simuloidut kuormitusarviot on skaalattu tähän vaihteluväliin (Rekolainen et al, 1995).

Metsätaloustoimenpiteiden vesistökuormitus lasketaan VEPS-järjestelmässä metsätilastojen ja eri tutkimuksista saatujen metsätalouden toimenpiteiden ominaishuuhtoutumiarvojen avulla. Vuotuiset metsätalouden toimenpidetiedot on saatu Metsäntutkimuslaitokselta. Kuormituslaskelmat tehtiin erikseen ojituksen, kunnostusojituksen, raskaasti muokattujen uudistushakkuiden, kevyemmin muokattujen uudistushakkuiden, kivennäismaiden typpilannoituksen ja turvemaiden fosforilannoituksen fosfori- ja typpihuuhtoutumista. Vaikka myös muista toimenpiteistä, kuten muokkaamattomista uudistushakkuista ja metsätilojen rakentamisesta voi tulla kuormitusta, katsottiin se tässä tarkastelussa merkityksettömäksi valuma-aluemittakaavassa. Metsäkeskuksittain ilmoitettu metsätilastotieto on muunnettu koskemaan kuutta pää-vesistöaluetta: 4= Vuoksen vesistöalue, 14= Kymijoen vesistöalue, 35= Kokemäenjoen vesistöalue, 59= Oulu-joen vesistöalue, 65= Kemijoen vesistöalue ja 67= Tornionjoen- ja Muonionjoen vesistöalue. Tämän lisäksi laskettiin erikseen Suomenlahteen, Saaristomereen, Selkämereen, Perämereen, Vienanmereen ja Jäämereen laskevien pienempien vesistöjen kuormitus. Toimenpiteiden määrien oletettiin jakautuvan tasaisesti koko metsäkeskuksen maapinta-alalle. Vesistöalueen tai vesistöaluejoukon (esim. Suomenlahteen laskevat pienet vesistöalueet) kokonaiskuormitus metsätaloudesta jaetaan tasaisesti koko vesistöalueen metsätalousmaalle. VEPS-järjestelmä käyttää tätä lukua osaluokkien kuormituksena. Yksittäisen kuormittavan tapahtuman vaikutuksen oletettiin erään poikkeuksin kestävä 10 vuotta.

Luonnonhuuhtoumalla ymmärretään metsämaaperästä, soilta ja pelloilta luonnontilassa vesistöihin joutuvaa kuormitusta. VEPSissä kokonaisravinteiden luonnonhuuhtouma arvioidaan perustuen 42 luonnontilaiselta, pieneltä valuma-alueelta mitattuun keskimääräiseen huuhtoumaan Suomen eri osissa (Mattson et al., 2003 ja Kortelainen et al., in prep.). Tässä tehtävä yleistys perustuu siihen, että kokonaisravinteiden huuhtoutuminen riippuu turvemaiden osuudesta valuma-alueilla.

Erityisesti kivennäismaavaltaisilla alueilla (joilla turvemaiden osuus < 30 %) luonnonhuuhtoumassa Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä on tasoero. Etelä-Suomessa typen luonnonhuuhtoumaa lisää mm. viljavampi maaperä ja korkeampi typpilaskeuma. Turve- maavaltaisilla alueilla (> 30 %) aineiston hajonta on merkittävää eikä selkeää eroa maan eri osien välillä voitu havaita. Turvemaiden/kivennäismaiden osuutta valuma-alueesta käytetään laskennassa siis indeksinä, johon integroituu monien muidenkin tekijöiden, mm. ilmaston ja hydrologian osuutta alueellisesta vaihtelusta.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) mittaa kansallisena seurantaohjelmanä sadeveden ainepitoisuuksia ja kokonaislaskeumaa (ns. bulk-laskeuma), joka koostuu sateen mukana tulevasta märkälasseumasta sekä keräimeen laskeutuvista leijuvista hiukkasista eli kuivalasseumasta. Suurin osa laskeumanäytteen ilmaperäisistä epäpuhtauksista on yleensä märkälasseumasta peräisin. Koko maan kattavassa asemaverkossa mittausasemat on pääosin sijoitettu haja-asutusalueille. Näillä mittausalueilla ei ole merkittäviä pistemäisiä ilman epäpuhtauksien päästölähteitä, joten mittauksilla on pyritty havainnoimaan ns. taustaluokille sateen mukana tulevan ainekuormituksen perustasoa. SYKE mittaa tällä hetkellä kokonaislaskeumaa 14 havaintoasemalla. VEPSin laskeumatiedot perustuvat näihin mittauksiin. VEPS:ssä kullekin aluekeskukselle on määritetty ominaislaskeuma perustuen alueella sijaitsevien laskeumaseuranta-asemien vuotuisiin laskeumakeskiarvoihin. Kunkin 3. jakovaiheen vesistöalueen ominaiskuormitusarvo on arvioitu näiden tietojen perusteella.

Laskeuman vuotuiset vaihtelut sekä alueelliset erot voivat olla suuria, kokonaistypen laskeuma-arvot vaihtelevat 188 – 1042 mg /m² /a ja kokonaisfosforin 4 – 25 mg /m² /a. Vaihtelua voi aiheuttaa sadannan vuosien väliset ja vuoden sisäiset vaihtelut sekä typen osalta myös päästöjen vähentyminen viimeisen 10 – 15 vuoden aikana. Korkeimmat laskeuma-arvot mitataan Etelä- ja Länsi-Suomessa, missä Suomen omien päästöjen ja kaukokulkeuman vaikutus on suurin. Laskeuma-arvot, erityisen typen osalta, pienenevät pohjoista kohti mentäessä kun etäisyys suurempiin päästöalueisiin kasvaa.

Turvetuotantolaitosten perustiedot löytyvät VAHTI-tietojärjestelmästä, mutta toistaiseksi päästötiedot puuttuvat järjestelmästä. Kuormitustiedot on tarkoitus päivittää VAHTI-tietojärjestelmään v. 2004 aikana. Toistaiseksi, tietojen puuttuessa, kuormitus on VEPS:ssä arvioitu laskennallisesti ominaiskuormitusarvioiden avulla. Nykyisessä VEPS-järjestelmässä turvetuotantoalueiden sijainti ja laajuus arvioidaan satelliittikuviin pohjautuvasta maankäyttö- ja puustotulkinnasta. Kuormituksen laskennassa käytetään turvetuotannon ominaiskuormituksen oletusarvona 0,27 kg/ha/a fosforille ja 10 kg/ha/a typelle. Turvetuotannon aiheuttamalle vesistökuormitukselle on ominaista suuret vuotuiset vaihtelut johtuen tuotannon vaiheesta ja valuntaolosuhteista. Turpeen erilainen laatu ja kuivatusvesien erilaiset käsittelymenetelmät aiheuttavat myös eroja kuormituksessa.

Uudessa VEPS:ssä haja-asutustiedot perustuvat vuoden 2000 tilastoihin (Rakennus- ja huoneistorekisteri 2000). Tilastoista ilmenee viemäriverkostoon liittymättömien asukkaiden ja asuinhuoneistojen määrä haja-asutusalueilla ja taajamissa. Haja-asutuksen ominaiskuormitusarvio perustuu tutkimustuloksiin varustetasoltaan erilaisten haja-asutusten kuormituksesta. Vesistökuormitusta vähentävänä tekijänä luvuissa on lisäksi jo otettu huomioon arvioitu keskimääräinen jäteveden purkupaikan etäisyys vesistöstä. Käytetyistä yleistyksistä johtuen näitä ominaiskuormituslukuja on käytettävä varoen, erityisesti kun arvioidaan vesistökuormitusta pienillä, 3. jakovaiheen vesistöalueilla.

Rakennettu ympäristö muuttaa vesistöjä ja lähiympäristön vesiolosuhteita merkittävästi. Kaupunkiympäristössä kadut, pihat ja katot estävät veden imeytymisen maahan ja syntynyt hulevesi aiheuttaa maa-aineksen, ravinteiden, metallien ja haitallisten aineiden huuhtoutumista. VEPS:ssä hulevesien aiheuttamaa ravinnekuormaa arvioidaan havaittujen laskeumatietojen perusteella. Järjestelmässä oletetaan, että 20 %:ia laskeuman typpi- ja fosforikuormasta kulkeutuu vesistöihin hulevesien mukana. VEPS-järjestelmän hulevesien ravinnepäästöjen laskentamenetelmä on epätarkka ja tuloksiin on syytä suhtautua varauksella.

Liite 2. Kysely Vikträskin tavoitetilan määrittämiseksi

Vastaaja: Henrik Rehbinder

Nykytila:

Aluksi toivomme teidän mieltävän Vikträskin ominaisuuksia. Millaisia ne ovat nyt?

Vikträskin parhaat ominaisuudet:

1. Mitkä asiat tekevät kotijärvestänne ainutlaatuisen ja/tai tärkeän?

- Järven sijainti lähellä Helsinkiä ja silti rauhaista.
- Yhteys mereen (vaikkakin luonnontilaisena vielä n. 50 vuotta sitten olikin merenlahti)
- Järveen liittyvä Sjunbyn-joen vesistöalue, joka on kokonaisuutena huikea luonnonvara.
- Kalaston kirjo on poikkeuksellisen runsas. Lähes kaikki Etelä-Suomessa, makeasta vedestä tavattavat kalalajit on havaittu järvestä. Myös todella runsas simpukkakanta, sekä ravut (täplä) viihtyvät vesistössä.
- Saukon elinympäristöä
- Harvinaisen luonnonkantaisen taimenen kulkureitti kutualueille
- Rannat säilyneet poikkeuksellisen luonnontilaisena, sijaintiinsa nähden.

Vikträskin huonoimmat ominaisuudet:

2. Mitä asioita pitäisi muuttaa järven valuma-alueella ja itse järvestä (esim. järven käytön ja järven "itseisarvon" kannalta)? Laittakaa muutettavat asiat tärkeysjärjestykseen.

- Valuma-alue:
- Maatalouden ravinne kuormituksille on ehdottomasti tehtävä jotain.
 - Vesistö tulisi palauttaa mahdollisimman lähelle luonnon tilaa, niiltä osin kuin se olisi mahdollista (Esim. poistaa loputkin padot/esteet kalojen kululle, suojavyöhykkeet viljelysaloille, jne, jne)
 - Taimenelle täysi rauhoitus / kalastuskielto koko vesistön alueella, kunnes kannat elpyvät.
 - Taimenen kudulle sopivien soraikkojen kunnostus.
 - Kalaportaat, tms kulku mahdollisuus myös Pikkalan sulkupadosta. Vaikka kaikissa tutkimuksissa vähätellään padon merkitystä, niin nytkin kun kalojen, myös taimenen pitäisi päästä nousemaan, niin portit ovat tauotta suljettuina. Tilannetta pahentaa runsas joukko (lähinnä itänaapurista) kalastajia, jotka eivät välitä kalastuskiellosta ja "poimivat" sulun eteen kasaantuvat kalamassat parempiin suihin.
 - Tähän liittyen kalastuksen valvontaa tulisi lisätä, tai ainakin tehdä vieläkin suuremmat ja selkeämmät kieltokyltit, useammalla kielellä.
 - Kaikilla Pikkalanlahteen johtavilla kalaväylillä on rysät, joissa on sekä pinta, että pohjakaloille aidat.
- Ilmeisesti erikoisluvalla jatkuvan tehopyynnin seurauksia voi kysellä alueella kalastavilta tahoilta. Asian positiivinen puoli on se, että samalla tulee tehdyksi hoitokalastuskin, sillä kyseinen taho poistaa kymmeniä tonneja lahnaa vesistöstä vuosittain.

Järvi:

-Särkikalojen vähentäminen nuottaamalla/ rysillä. Tähän löytyy myös talkoovoimaa ja syntyvän biomassan jatkokäsittelyyn on jo olemassa oleva kanava. Edellä mainittu ammattikalastaja myy särkikalat biopolttoaineen valmistukseen ja hänen kauttaan voisi saada myös rysät hoitopyyntiin?

-Verkkokalastukselle tiukat rajoitukset.

-Kalojen alimittaa nostaa ja asettaa mahdollisesti myös "ylämitta"

-Kalastuksenhoitopiirin perustaminen, joka voisi hoitaa kalastukseen, istutuksiin ja järven hoitoon liittyviä asioita (kuten Karhujärvessä?) ja mikäli mahdollista niin rahoittaa tätä osin kalastusmaksuilla?

-Järvi tulisi asettaa oman kalastuslupamenettelyn piiriin, jolloin myös virvelikalastajien toimia voitaisiin säännöstellä.

Tavoitetila:

Kuvitelkaa, että järven kunnostukseen olisi käytettävissä rajattomasti niin taloudellisia kuin henkilöresursseja. Toimenpiteitä voitaisiin käyttää vapaasti eikä niiden toteuttamisen esteenä olisi asianosaisten vastustus tai lainsäädäntö. Tarvittaessa voitaisiin myös kehittää uusia kunnostusmenetelmiä.

3. Millainen Vikträsk olisi kunnostuksen jälkeen vuonna 2025?

Miettikää ainakin seuraavia tekijöitä: maisemaa, vesikasvillisuutta, kalastoa, vedenlaatua ja valuma-alueen ominaisuuksia, järven arvoa nykyään ja tulevaisuudessa ja sen itseisarvoa.

Maisema:

Toivottavasti maisema säilyy kutakuinkin sellaisenaan, kuin se nyt on.

Vesikasvillisuus:

Järvestä löytyy myös matalavetinen "harva kaislikko", jossa hauet (muitakin kalalajeja) kutevat ja ruokailevat mielellään. Tällä hetkellä kaikki alle 2 metriä syvät rannat ovat täysin ummessa järviruoista. Mikäli tulevaisuudessa ravinnepitoisuudet laskisivat, niin paikoitellen voisi tehdä kaislikon niittämistä, että tällaisia alueita syntyisi.

Kalasto:

Särkikalojen osuus pienenee, luonnonkantainen taimen pelastuu ja kanta on vahva, hauki ja erityisesti kuhakannat voimistuvat, kalaston monimuotoisuus säilyy. Järvi, kuten koko vesistö on asetettu erityiskalastusalueeksi, jolle myydään kalastusluvat erikseen (kuten joilla ja koskilla ympäri suomea) Näillä varoilla kustannetaan osittain kalakantoja vahvistavia toimenpiteitä.

Vedenlaatu:

Vedenlaatu on hyvä ja vesi on niin kirkasta, kuin tämän tyyppisissä vesistöissä se on mahdollista.

Valuma-alueen ominaisuudet:

Valtaosa vesistöstä on luonnontilassaan ja peltoaloille on asetettu suojavyöhykkeet, sekä valumavesien saostusjärjestelmät? Alueelle tulee lisää virkistyskäyttöä ja siihen liittyviä palveluita. Peltoalojen viljelystä luopuneet maanomistajat saavat korvaavaa tuottoa näiden palveluiden tarjoamisesta.

Koko valuma-alueen vesistöille on perustettu yhteinen hoitopiiri? vesistön, rantojen ja kalakantojen kunnostusta ja ylläpitoa hoitamaan.

Järven arvo nykyään:

Järvi on jo nykyisellään korvaamaton luontoarvoltaan ja monen ihmisen virkistyskäytössä.

Kaikilla on mahdollisuus päästä järvelle paikallisen melontayrityksen kanooteilla ja heillä on tarjota myös leiripaikka asiakkailleen järven suulta.

Järvelle pääsyn hankaluus on pitänyt sen toistaiseksi ”pelastettavana”. Yleinen ranta veneenlaskumahdollisuudella / veneen vuokrauksella ilman rajoitteita olisi lopullinen kuolinisku järvelle.

Järven arvo tulevaisuudessa:

Järvi voisi tarjota melojille, kalastajille ja päiväretkeilijöille huomattavasti nykyistä enemmän. Virkistyskäytön lisääminen tosin tulisi tehdä maltillisesti ja vastuullisesti.

Järven itseisarvo (siis sen oma arvo, ei ihmisten kannalta):

Järvi toimii kuhan, hauen, ahvenen, mateen ja monen muun kalalajin ”poikasten tuotanto laitoksena”

Järvi tarjoaa hyvät olosuhteet myös saukolle, kalasääskelle, haikaroille ja muulle linnustolle.

Liite 3.
Tulkinta-avain maankäyttökarttaan

CLC2000 maankäyttö/maanpeite (25m)

	111 Tiiviisti rakennetut asuinalueet
	112 Väljästi rakennetut asuinalueet
	121 Teollisuuden ja palveluiden alueet
	122 Liikennealueet
	123 Satama-alueet
	124 Lentokenttäalueet
	131 Maa-aineisten ottoalueet
	132 Kaatopaikat
	133 Rakennustyöalueet
	141 Taajamien viheralueet ja puistot
	142 Urheilu- ja vapaa-ajan toiminta-alueet
	211 Pellot
	222 Hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmät
	231 Laidunmaat
	243 Pienipiirteinen maatalousmosaiikki
	311 Lehtimetsät
	312 Havumetsät
	313 Sekametsät
	321 Luonnonniityt
	322 Varvikot ja nummet
	324 Harvapuustoiset alueet
	331 Rantahietikot ja dyynialueet
	332 Kalliomaat
	333 Niukkakasvustoiset kangasmaat
	411 Sisämaan kosteikot
	412 Avosuot
	421 Merenrantakosteikot
	511 Joet
	512 Järvet
	523 Meri

Julkaisusarjan nimi ja numero Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 23/2010				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Anne-Marie Hagman		Julkaisuaika Marraskuu 2010		
		Julkaisija Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja Siuntion kunta ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Julkaisun nimi Siuntion Vikträskin kunnostussuunnitelma				
Tiivistelmä <p>Siuntion kunta lähti kuntakohtaiseen järvikunnostusohjelmaan mukaan vuonna 2007 ja tällöin kohteeksi valittiin Karhujärvi (Björträsk). Ohjelmaa jatkettiin alavirtaan mentäessä ja Karhujärven jälkeen tehtiin kunnostussuunnitelma Tjusträskille. Seuraavaksi kohteeksi tuli järviketjun viimeinen järvi eli Vikträsk. Työ tehtiin Siuntion kunnan ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen yhteistyöprojektina. Vikträsk on rehevä järvi, jonka pinta-ala on 187 ha. Valuma-alue liittyy suoraan Tjusträskin ja Karhujärven valuma-alueeseen. Vikträsk kuuluu Tjusträskin kanssa Natura 2000 -verkostoon, mikä on huomioitu jokaisen kunnostusmenetelmän kohdalla erikseen. Erityisen tärkeää on huomioida vaikutukset meritaimenen, saukon ja linnuston kannalta.</p> <p>Ulkoinen fosforikuormitus ylittää järven sietokyvyn selvästi. Lähivaluma-alueelta tulevaa kuormitusta pitäisi saada vähennettyä 85 %. Koko valuma-alueelta vähennystavoite on vielä suurempi. Jotta järven tila ei heikentyisi, voidaan aloittaa järvessä tehtävät kunnostustoimenpiteet, kuten Vikträskissä on tehtykin hapetuksen osalta.</p> <p>Hapetus ei ole tällä hetkellä tarpeeksi tehokasta ja se kannattaa mitoittaa uudelleen. Tehostuksen myötä järven sisäisen kuormituksen pitäisi vähentyä ja järven tilan parantua. Kalaston rakennetta tulee selvittää koenuottaamalla ja mahdollisesti samanaikaisella verkkokoekalastuksella. Jos se osoittautuu särkikalavaltaiseksi, on sitä muutettava tehokalastamalla vähemmän särkikalavaltaiseen suuntaan. Lisäksi suositellaan kalaväylän asettamista meritaimenen takia Vikträskille, Tjusträskille ja Karhujärvelle. Pikkalanjoen padon ei nähdä aiheuttavan merkittävää haittaa kalastolle. Padon käyttöä tulee optimoida pienillä virtaamilla. Kalatien mahdollisuutta kannattaa selvittää, jos patoa kunnostetaan tai uudistetaan. Ruovikoita ja kaislikoita voidaan niittää, kunhan työssä huomioidaan vaikutukset linnustoon. Tämä tarkoittaa työn ajoittamista lintujen pesimäajan jälkeen.</p> <p>Veden laatua pitää seurata intensiivisesti, jotta kunnostusten vaikutukset nähdään ajoissa. Tällöin toimenpiteitä voidaan ohjata oikeaan suuntaan, jos veden laadussa näkyy muutoksia.</p>				
Asiasanat Raasepori, järvet, vesistöjen kuormitus, seuranta, rehevöityminen				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF) 978-952-257-162-5	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkojulkaisu) 1798-8071
Kokonaissivumäärä 61		Kieli Suomi		Hinta (sis. alv 8 %)
Julkaisun myynti/jakaja Julkaistu on saatavana vain verkossa: www.ely-keskus.fi/uusimaa/julkaisut				
Julkaisun kustantaja				
Painopaikka ja -aika				

Publikationens serie och nummer Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nylands publikationer 23/2010				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Anne-Marie Hagman		Publiceringsdatum November 2010		
		Utgivare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
		Projektets finansiär/uppdragsgivare Sjundeå kommun och Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland		
Publikationens titel Siuntion Vikträskin kunnostussuunnitelma (Istandsättningsplan för Vikträsket i Sjundeå)				
Sammandrag <p>Sjundeå kommun kom med i samarbetet för istandsättning av sjöar i kommunerna år 2007 och då koncentrerades arbetet till Björnträsket (Karhujärvi). Därefter fortsatte samarbetet nedströms med en istandsättningsplan för Tjusträsk. Följande objekt var det sista träsket i kedjan, nämligen Vikträsket. Planen utarbetades av Nylands närings-, trafik- och miljöcentral i samarbete med Sjundeå kommun.</p> <p>Vikträsket är en eutrof sjö med en yta om 187 ha. Sjöns tillrinningsområde hör direkt samman med Björnträskets och Tjusträskets tillrinningsområden. Liksom Tjusträsket ingår Vikträsket i nätet Natura 2000 och det har beaktats separat för varje istandsättningsmetod. Särskild vikt bör läggas vid istandsättningens inverkan på öringstammen, utterbeståndet och fågelfaunan.</p> <p>Den yttre närsaltsbelastningen på sjön överstiger klart sjöns toleransgräns. Belastningen från det närliggande tillrinningsområdet borde reduceras med 85 % och ännu mer från hela tillrinningsområdet. En första åtgärd, för att förhindra att tillståndet i sjön ytterligare försämras, är att syrsätta sjön, vilket även redan gjorts i Vikträsk.</p> <p>Syrsättningen är inte tillräckligt effektiv och borde dimensioneras på nytt. En tillräckligt effektiv syrsättning bör minska den inre belastningen och leda till att sjöns tillstånd förbättras. Fiskbeståndets artsammansättning bör utredas, t ex genom att dra not och samtidigt eventuellt också provfiska med nät. Om mörtfiskarna dominerar bör ett effektivt reduktionsfiske idkas så, att mörtdominansen minskar. Därtill rekommenderas en fiskled för öringen från Vikträsk, Tjusträsk till Björnträsk. Dammen i Pickala ån anses inte utgöra något större hinder för fisken. Dammdriften bör optimeras med lågt flöde. Det är skäl att utreda möjligheterna att bygga en fiskväg om dammen ska förnyas eller renoveras. Vassen och säven kan slås, men med hänsyn till fågellivet, vilket innebär att arbetet utförs först efter häckningstiden.</p> <p>Vattenkvaliteten bör följas upp så att istandsättningens påverkan noteras i tid. Om vattenkvaliteten förändras kan man utifrån mätresultaten styra åtgärderna i rätt riktning.</p>				
Nyckelord Raseborg, sjöar, belastning av vattendrag, uppföljning, eutrofiering				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF) 978-952-257-162-5	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation) 1798-8071
Sidantal 61		Språk Suomi	Pris (inneh. moms 8%)	
Beställningar/distribution Publikationen finns också/enda på webben: www.ely-centralen.fi/nyland/publikationer				
Förläggare				
Tryckeri, ort och tidpunkt				

Uudenmaan elinkeino-, liikenne-
ja ympäristökeskus
Asemapäällikönkatu 14
PL 36, 00521 Helsinki
puh. 020 63 60070
www.ely-keskus.fi/uusimaa

ISSN 1798-8071 (verkkojulkaisu)
ISBN 978-952-257-162-5 (verkkojulkaisu)